COMPTES RENDUS HEBDOMADAIRES DES SÉANCES

DE

L'ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

(MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE)

RÉDIGÉS

PAR LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL

TOME TRENTE-SIXIÈME

ANNÉE 1950

N° 11. — Séances des 7 et 14 Juin 1950

28 AOUT 1950

PARIS

ACADÉMIE D'AGRICULTURE DE FRANCE

18, RUE DE BELLECHASSE, 18

(7e Arrt)

La Bibliothèque de l'Académie d'Agriculture est ouverte tous les jours, de 14 heures à 17 heures, sauf le samedi. Le Bibliothécaire se tient à la disposition des lecteurs et chercheurs autorisés qui devront se présenter à lui pour y avoir accès.

SÉANCE DU 7 JUIN 1950

Présidence de M. PRÉAUD

M. le Secrétaire perpétuel. — Notre confrère, M. MAGNAN, adresse encore pour la bibliothèque de l'Académie une série de publications destinées à nous faire toujours mieux connaître le Canada. Dans la collection du Nénuphar, par exemple, l'*Abatir*, une des œuvres les plus expressives du génie canadien français, puis de Joseph-Charles TACHÉ, *Forestiers et Voyageurs;* enfin, *Géographie économique du Canada.*

L'Académie adresse à M. MAGNAN ses vifs remerciements.

Notre correspondant, M.-J. SANSON, fait hommage à l'Académie des deux importants volumes qu'il vient de publier : *Climatologie appliquée* I. Texte. II. Planches (renvoi à la section des Sciences physico-chimiques agricoles).

Notre Correspondant, M. H. COTTIER adresse en hommage à l'Académie un exemplaire de la 7e édition entièrement revue, mise à jour et augmentée de son ouvrage : *Hygiène et Médecine vétérinaire à la ferme* (1) écrit pour les Agriculteurs.

PRÉSENTATION D'OUVRAGES

M. Maurain. — J'avais demandé a être inscrit pour faire hommage à l'Académie d'un petit livre qui vient de paraître ; il se trouve que depuis M. Sanson m'a demandé de présenter un ouvrage qu'il vient de publier. Je vais donc avoir l'honneur de présenter à l'Académie deux ouvrages.

CH. MAURAIN : *La météorologie et ses applications.* — Cet ouvrage fait partie de la Bibliothèque de Philosophie Scientifique Flammarion. Il est divisé en deux parties. Dans l'une j'ai tenté d'esquisser de manière élémentaire l'état actuel de la science météorologique. C'est une science complexe et difficile, qui procède à la fois de la physique, de la mécanique et de la thermodynamique et doit s'appuyer sur les résultats d'observations faites non seulement à la surface, mais aussi dans l'atmosphère élevée ; celles-ci, bien que trop peu nombreuses encore, se sont beaucoup développées dans ces derniers temps, et il en est résulté d'importants progrès.

L'autre partie est consacrée aux applications de la météorologie. Ces applications se sont beaucoup étendues récemment, particulièrement aux Etats-Unis, en partie par suite de la circonstance suivante : à la fin de la guerre ont été rendus à la vie civile de nombreux météorologistes (environ 7.000 aux Etats-Unis) qui avaient été formés pour des besoins militaires ; certains ont pu mettre à profit les connaissances qu'ils avaient acquises, les uns dans des emplois spécialisés créés par de grandes entreprises industrielles agricoles ou commerciales, d'autres en exerçant le métier nouveau d'ingénieur-conseil en météorologie. Il y a intérêt à suivre cette évolution, qui se manifeste aussi dans la manière dont est envisagée pour l'avenir la technique de la prévision du temps.

(1) Hachette, Paris.

J. Sanson : *Climatologie appliquée.* — Cet ouvrage est une révision d'un travail écrit en 1943, mais que les circonstances n'avaient permis alors de tirer qu'à un petit nombre d'exemplaires. Il comprend deux volumes, l'un de texte, paru aux éditions Blondel La Rougery, l'autre de planches, imprimé à la Météorologie nationale (1).

L'auteur expose d'abord comment les observations climatologiques sont centralisées, contrôlées et utilisées ; dans le volume de planches sont reproduits les imprimés, tableaux et graphiques en usage à la Météorologie nationale, avec des exemples des diverses publications, le tout constituant une présentation complète des précieuses indications de toutes sortes mises à la disposition des usagers.

Ensuite sont étudiés les éléments du climat, et les climats eux-mêmes, dans le monde entier, et particulièrement en France et dans les territoires français d'outre-mer ; dans le volume de planches sont des cartes donnant, pour quatre mois et pour l'année entière, la répartition en France des températures, des précipitations, des nombres de jours de pluie, de la direction des vents, de la durée d'insolation.

Dans un chapitre de climatologie aéronautique est exposée l'application des données climatologiques à la protection de l'aviation et à l'étude des lignes aériennes.

Un chapitre très étendu est consacré à la climatologie agricole : action en agriculture des divers éléments météorologiques, rapports du climat avec la vie végétale et animale, avec le développement des maladies des plantes, etc. De magnifiques planches en couleurs, dues à André Delorme, illustrent ces derniers points. Les influences du climat sur l'homme sont étudiées spécialement.

La manière dont se présentent généralement, suivant les saisons, les masses d'air et les fronts sur l'ensemble du globe est exposée, particulièrement au point de vue de ce qui en résulte pour la climatologie.

En résumant à la fin du livre l'utilité de la climatologie, l'auteur en signale diverses applications non citées dans les chapitres précédents (tourisme, industrie, assurances).

Dans cet ouvrage, M. Sanson expose ainsi, avec une particulière compétence, des sujets de grand intérêt et de grande importance pratique, et y donne une abondante et précieuse documentation, qu'il a pu réunir et discriminer grâce à la sagacité acquise en de longs travaux.

M. Javillier. — De la part de l'Université de Lyon et de la part des auteurs, j'ai l'honneur de faire hommage à l'Académie du fascicule édité par l'Université Lyonnaise à l'occasion de la commémoration de l'œuvre scientifique et agronomique de Jules Raulin. Cette brochure (125 p.) renferme : l'allocution inaugurale de M. le Recteur Allix ; la conférence que j'ai faite sous le titre : « L'œuvre biochimique et agronomique de Jules Raulin et ses développements en France » ; la conférence de M. le Pr Schopfer, ancien Recteur de l'Université de Berne : « Répercussion hors de France de l'œuvre de Jules Raulin sur le zinc oligo-élément » ; la bibliographie des travaux français relatifs aux oligo-éléments en biologie et en agriculture. La brochure résume brièvement les manifestations de la Journée Raulin et fait notamment allusion à la conclusion que lui a donnée M. G. Bertrand dans son intervention présidentielle au terme de la conférence du Pr Schopfer.

J'espère que cette publication, si opportunément faite par l'Université de Lyon, servira utilement l'Histoire de la Science et l'Agronomie.

(1) Météorologie Nationale, 196, rue de l'Université, Paris.

PRÉSENTATION DE NOTES

M. Brétignière. — La *culture du riz* retient l'attention des services publics au Maroc, on essaie d'accroître les ressources alimentaires que demande une population dont l'accroissement est maintenant un fait dominant ; en outre, l'extension des périmètres d'irrigation pose la question d'une bonne et avantageuse utilisation de l'eau.

M. Grillot, directeur de la station centrale de recherches de Rabat, apporte quelques informations tirées des essais entrepris sur divers points. En passant, il a soin de signaler que le riz de montagne, c'est-à-dire de secteur non irrigué, n'a rien à faire au Maroc, il faut la haute pluviométrie dans les régions accidentées d'Afrique pour compenser ce que le riz ne trouve pas apporté par l'irrigation. Le climat, caractérisé par la durée et l'intensité de l'insolation, jouant sur un sol riche, permet d'obtenir des rendements élevés. M. Grillot a étudié spécialement l'influence des fumures et le choix des variétés. Cette note rejoint donc celle dont l'Académie a eu connaissance en novembre 1949 sous la signature de M. Miège, membre non résidant.

La note de M. Lansade apporte une contribution intéressante à l'étude de la sensibilité de diverses variétés de pommes de terre au flétrissement bactérien. Le nombre des variétés sensibles est important, la résistance est l'exception, et l'on voit ainsi le champ qui s'ouvre aux travaux des créateurs de variétés pour ajouter une qualité de plus à toutes celles que l'on exige déjà.

Sur la pomme de terre, M^lle^ Graillot a étudié la teneur en eau et en manganèse des tubercules normaux et des tubercules fileurs. La maladie de la filosité préoccupe toujours les planteurs. L'auteur constate que les pommes de terre fileuses ont une teneur en manganèse nettement moins élevée que les tubercules normaux, différence de 30 p. 100 au minimum. Le sulfate de manganèse à la dose de 25 kilogrammes par hectare a amélioré la situation dans la proportion de 25 p. 100.

A Grignon également, M^me^ Guérillot-Vinet, M^lle^ Graillot et M. A. Rocher ont étudié l'action d'un corps inhibiteur, l'ester méthylique de l'acide-naphtylacétique sur le taux de la vitamine C des tubercules ; on n'a pas noté d'action marquée.

M. D. Bourdon a suivi à Rennes le sarrasin traité suivant des formules d'engrais différentes, de manière à situer le rôle reconnu déjà important de la potasse. On observe sur le sarrasin un mécanisme de compensation dans les parcelles sans potasse, mais la compensation se traduit pas un ralentissement dans l'accumulation de la matière sèche et une réduction dans la production du grain.

RECHERCHES SUR LE FLÉTRISSEMENT BACTÉRIEN DE LA POMME DE TERRE (1)

Corynebacterium sepedonicum (Spieck. et Kott.), Skaptason et Burkholder

(*Note présentée par* **M. Brétignière**)

M. Lansade, *Maître de Recherches à l'Institut National de la Recherche Agronomique.* — En 1934, MM. Duboys et Foex ont commencé l'étude d'une maladie de la Pomme de terre qui semblait n'affecter que la variété

(1) Travail effectué à la Station Centrale de Pathologie végétale de Versailles.

« Institut de Beauvais » ; elle se traduisait toujours par un flétrissement de l'ensemble de la plante et par la décomposition des tubercules en terre. Les dégâts, parfois de l'ordre de 20-30 p. 100, s'aggravaient sensiblement, l'année suivante, chez l'utilisateur.

Symptômes de la maladie. — La maladie se développe généralement tard, après la floraison ; en juillet-août, on distingue des plantes dont les feuilles perdent leur turgescence, pâlissent lentement et pendent le long de la tige qui se courbe et s'affale. Les premiers indices se voient plus tôt ; les folioles de la base, puis successivement celles des étages plus élevés, jaunissent sur les bords, les marges se nécrosent ; fréquemment, les sommets des plantes malades sont d'un vert anormalement foncé. Le flétrissement peut n'atteindre qu'une partie de la touffe, mais le cas général est un flétrissement de l'ensemble de la plante.

Pendant leur croissance, les tubercules sont le siège d'altérations ; les lésions s'y manifestent dès que les symptômes sont visibles sur les feuilles de base, longtemps avant le flétrissement complet ; ce sont des taches ou plages marron-clair, localisées le plus souvent autour du point d'attache au stolon et au niveau des yeux ; de profondes crevasses qui laissent exsuder une mucosité blanche ou blanc-jaunâtre sont fréquentes ; sur la coupe, la désorganisation de la chair peut présenter plusieurs aspects : cavités plus ou moins larges remplies d'un mucus blanc, beige ou crême, disposées en cercle le long de la région vasculaire, ensemble de la chair à cellules dissociées cédant sous la pression comme un fruit mûr ou moelle transformée en un liquide noirâtre, filant, qui s'échappe par les crevasses, le tubercule devenant creux. Les tubercules les moins atteints présentent un cerne jaune, étroit, annulaire, au niveau duquel les tissus se décollent facilement ; la lésion peut encore se localiser au niveau des faisceaux libéro-ligneux ; il est des cas où elle ne se discerne pas à l'œil nu.

Les tissus situés en bordure des lésions émettent une vive fluorescence en lumière ultra-violette.

Les tubercules à cerne jaune, capables de germer, donnent naissance à une proportion variable de plantes chétives, à entre-nœuds courts dont les tubercules pourrissent très tôt (forme « nanisme », « rosette », « court-noué »).

Flétrissement, pourriture, nanisme sont trois aspects liés d'une même maladie.

Cause de la maladie. — Des coupes histologiques dans les organes d'une plante malade révèlent toujours la présence de bactéries localisées dans les vaisseaux ; d'autres faits relatifs à l'inégale contagiosité des différents types de pourriture, à l'inactivation des exsudats infectieux et à la culture d'un agent pathogène ont permis d'affirmer la nature bactérienne de la maladie.

Les souches bactériennes capables de reproduire les symptômes présentent les caractères généraux suivants :

Eléments presque toujours isolés, de forme souvent anormale et variable selon les milieux ; coloration bipolaire ; dimensions de l'ordre de 1 μ ; non mobiles; Gram-positifs en cultures âgées; non acido-résistants ; aérobies. Colonies à croissance très lente sur tous les milieux courants, petites, crême-jaunâtre ou jaunes, visqueuses sur les milieux sucrés ; sédiment abondant ; ne cultivent pas sur pomme de terre crue ; nécessité d'un milieu complexe. Activité biochimique lente, faible, souvent nulle. Virulence instable. Bactéries pathogènes sur *pomme de terre* (hôte naturel) *tomate, aubergine* (hôtes expérimentaux).

Par l'ensemble de leurs caractères, les souches isolées ont pu être identifiées à *Corynebacterium sepedonicum* (Spieck. et Kott.) Skaptason et Burkholder, espèce décrite en Allemagne et aux Etats-Unis.

Biologie. — L'étude de la descendance de plantes malades a permis de tirer ces conclusions :

Le flétrissement bactérien se transmet, dans une proportion variable, par le tubercule-mère.

Les tubercules d'un pied atteint — comme dans le cas de la Verticilliose — ne sont pas tous, nécessairement, infectés mais il apparaît très difficile, à l'examen direct, de discerner ceux qui sont demeurés sains.

Les tubercules à « cerne jaune » donnent toujours une descendance très atteinte ; celle-ci extériorise souvent la forme « nanisme ».

La recherche des modes de contamination ayant montré la possibilité d'infecter des morceaux de pomme de terre par l'exsudat de tubercules à cerne jaune, il a paru important d'étudier le rôle de la lame de couteau qui sert à trancher les tubercules. Des essais destinés à vérifier l'importance de ce mode de dispersion ont montré que la lame qui a touché une seule fois un tubercule malade peut donner des infections positives tout le long d'une série de 100 à 130 fragments.

Il n'y a pas de faits précis démontrant que la bactérie peut se maintenir dans le sol et que l'infection des plantes pourrait avoir cette origine ; on réunit plutôt des arguments contraires.

Moyens de lutte. — La transmission héréditaire étant établie, et la maladie s'éteignant d'elle-même en quelques années, il y a intérêt à éliminer les tubercules issus de plantes malades. La méthode est celle des épurations en cours de végétation.

La pratique du sectionnement des tubercules tend à propager le flétrissement bactérien :

a) Les fragments d'un tubercule infecté donnent naissance à autant de pieds malades ; la plantation de tubercules entiers limite la propagation au chiffre des tubercules atteints ; les épurations doivent en éliminer la descendance.

b) Le couteau contaminé étend considérablement la dispersion. Si l'on est dans l'obligation de couper les tubercules, il vient à l'idée soit de stériliser la lame de couteau qui a touché un tubercule douteux, soit de désinfecter les fragments qu'on aura préparés sans prendre de précautions d'aseptie.

1. *Désinfection de la lame de couteau.*

D'un ensemble de résultats, il ressort clairement que l'on peut empêcher la dispersion en stérilisant la lame de couteau. Il apparaît possible de faire appel à des moyens physiques ou chimiques efficaces.

Moyens physiques : la chaleur.

Le *flambage*, d'usage courant dans les laboratoires, est un bon procédé mais son dosage est imprécis.

L'eau chaude peut être employée ; il est indispensable d'atteindre la température d'ébullition.

Moyens chimiques : Parmi les composés chimiques utilisables en solution ou en suspension, il est possible d'indiquer des produits actifs :

— Sels de mercure : bichlorure de mercure à 2 p. 100.
— Eau de Javel : pure ou diluée à 50 p. 100.
— Crésyl : à 10 ou 20 p. 100.
— Iode : solution iodo-iodurée à 1 ou 2 p. 100 d'iode.
— Lessives de potasse ou de soude, à 35° B., pures, ou diluées à 50 p. 100.
— Acide acétique : 4 ou 5 p. 100.

Les concentrations indiquées sont des richesses minima ; il importe d'admettre un temps de trempage, ce qui oblige, pratiquement, à disposer d'une série de couteaux.

2. *Traitement des fragments contaminés.*

Comme dans le cas de la *Fusariose*, la désinfection des fragments de pomme de terre se heurte à de réelles difficultés. Les essais réalisés ont montré que les sels de mercure seraient actuellement les seuls produits suffisamment actifs, mais leur nocivité pour les organes charnus paraît en interdire l'emploi : des solutions à 5 p. 1.000 retardent la levée de huit jours, les poudrages, de quinze à vingt jours; certains empêchent toute levée.

Conclusion

En précisant la part de chacun des facteurs, les résultats obtenus ont permis de préconiser un ensemble de moyens capables de restreindre l'extension du flétrissement bactérien ; ils concernent :

— la plantation de tubercules entiers ou, éventuellement, la désinfection du couteau ;

— l'élimination des plantes malades.

A l'usage, l'élimination soignée des plantes malades s'est révélée la mesure la plus utile et la mieux acceptée ; elle concerne l'arrachage des plantes atteintes de la forme « nanisme » et, plus tard, de toutes les touffes qui se flétrissent en fin de végétation.

Par la sévérité des normes d'acceptation des cultures, la Commission Officielle de Contrôle de la Production de plants sélectionnés a rendu cette mesure obligatoire ; son application, par les soins des Services Techniques de la Fédération Nationale des Producteurs de pommes de terre s'est avérée très efficace.

TENEUR EN EAU, MANGANÈSE ET ACIDE ASCORBIQUE DES TUBERCULES DE POMMES DE TERRE NORMAUX ET FILEURS. INFLUENCE DU SULFATE DE MANGANÈSE EMPLOYÉ COMME ENGRAIS.

Mlle G. Graillot. — Après la récolte de 1947 nous avons été amenés à étudier comparativement des lots de pommes de terre normales et fileuses (1) ; les expériences ont alors été effectuées sur des tubercules de la variété Bintje en provenance de la Sarthe. Nous avions dosé : l'eau, le manganèse et l'acide ascorbique ; et les résultats obtenus alors nous ont incités à poursuivre l'étude de ces différents éléments au cours des années suivantes.

Il fallait tout d'abord voir si les différences assez importantes trouvées pour une récolte se renouvelleraient pour d'autres lots et pour d'autres récoltes.

Or, en 1948, la filosité devenait moins importante dans la Sarthe et au contraire prenait une intensité croissante dans la région de Pithiviers. La Fédération Nationale des Producteurs de Plants de pommes de terre qui nous avait fourni les premiers lots, nous demanda alors d'analyser de nouveaux échantillons de pommes de terre normales et fileuses. L'étude nouvelle a donc été effectuée également sur des tubercules de variété Bintje mais provenant du Loiret.

Pour obtenir des résultats comparatifs nous avons employé les

méthodes de l'année précédente qui nous avaient donné le plus de satisfaction. Nous avons dosé :

a) L'eau par dessiccation dans une étuve à 105°.

b) L'acide ascorbique par la méthode cinétique de Meunier (2) basée sur le principe de la décoloration en quinze secondes du 2-6-dichlorophénol-indophénol.

c) Enfin le manganèse par colorimétrie après oxydation en acide permanganique au moyen du persulfate de potassium en milieu nitrique avec le nitrate d'argent comme catalyseur selon la méthode de G. Bertrand (*).

Eau. — La valeur moyenne de l'humidité des tubercules normaux et fileurs récoltés en 1948 a confirmé les résultats obtenus lors de la première série d'analyses. La légère différence — 2,47 p. 100 — s'exerce toujours au profit des tubercules fileurs.

TABLEAU I

EAU POUR 100 GRAMMES

	TUBERCULES SAINS	TUBERCULES FILEURS
Moyenne** de 5 dosages . .	75,47	77,34
Indice	100	102,47

Manganèse. — De même, les quantités moyennes de manganèse trouvées cette année sont très semblables, en valeur relative tout au moins. On peut en effet constater une teneur un peu inférieure des tubercules sains par rapport à ceux de l'année précédente.

TABLEAU II

MANGANÈSE EN MILLIGRAMMES POUR 100 GRAMMES

	TUBERCULES SAINS		TUBERCULES FILEURS	
	mat. fraîche	mat. sèche	mat. fraîche	mat. sèche
Moyenne de 10 dosages . .	0,345	1,408	0,223	0,987
Indice	100		64,63	

Ce qu'il importait surtout de vérifier c'était la différence existant entre tubercules normaux et fileurs. Or, en 1947, nous avions trouvé une diminution de 50 p. 100 au détriment des pommes de terre fileuses, les quantités de manganèse étant calculées par rapport à la matière fraîche.

(*) La méthode plus rapide de dosage du manganèse préconisée par M. Coppenet (3) et basée sur le principe de l'oxydation au périodate de potassieum ou de sodium en milieu nitrique a été essayée ultérieurement par lui-même sur deux échantillons communs; les résultats concordent respectivement à 3 et 4 p. 100 près.

(**) Chaque dosage a été fait sur un échantillon moyen de 5 tubercules.

Les résultats mentionnés ci-dessus montrent qu'une différence de 35 p. 100 dans la teneur en manganèse s'est à nouveau manifestée dans le même sens.

Acide ascorbique. — Quant à l'acide ascorbique, les différences assez importantes constatées précédemment, ne se sont pas trouvées être un fait constant.

TABLEAU III

ACIDE ASCORBIQUE EN MILLIGRAMMES POUR 100 GRAMMES

	TUBERCULES SAINS		TUBERCULES FILEURS	
	mat. fraîche	mat. sèche	mat. fraîche	mat. sèche
Moyenne de 6 dosages. . .	10,25	41,78	11,5	50,75
Indice	100		112,19	

Alors que l'an passé les tubercules fileurs donnaient des résultats moyens inférieurs de 30 p. 100 ils ont cette année une quantité de vitamine C légèrement inférieure à celle des tubercules normaux. De plus, dans les derniers essais, ils atteignent une valeur moyenne normale. En effet des nombreux dosages effectués sur la pomme de terre il ressort que les quantités d'acide ascorbique dosé sous sa forme réduite sont, dans la variété Bintje, de l'ordre de 10 à 15 milligrammes pour 100 grammes de matière fraîche.

Expérimentation. — Les différences en manganèse observées une première année s'étant renouvelées, il semblait logique d'étudier quelle serait l'action d'un sel de manganèse sur une culture de pommes de terre. Si un effet favorable devait se manifester il serait évalué lors de la germination des tubercules.

Le manganèse avait été expérimenté sous sa forme SO_4 Mn et en pulvérisation par Barbier (4) sur des cultures maraîchères du Nord de Paris et par Coïc (5) sur le blé de Bretagne présentant des signes extérieurs de carence. La filosité ne provoquant aucun symptôme foliaire et la répartition des tubercules fileurs ne répondant apparemment à aucune loi il fallait étudier l'action du manganèse comme engrais.

Dans ce but, une première et rapide expérience a été réalisée par la Fédération Nationale des Producteurs de Plants de pommes de terre, sous les directives de M. Reynard, dans la région de Pithiviers.

Une parcelle de 20 ares, ayant reçu un engrais complet de formule 5-10-8 à la dose de 1.000 kilogrammes à l'hectare, a été réservée à cet essai. Une moitié servant de témoin, l'autre reçut au moment de la plantation du sulfate de manganèse épandu à la main à raison de 25 kilogrammes à l'hectare. Les résultats obtenus ici, en comparaison avec ceux de la parcelle témoin ont été contrôlés par deux germinations séparées.

La première portait sur environ 100 tubercules, prélevés dans chaque demi-parcelle, et conservés en clayettes à la récolte. Les comptages faits en décembre ont donné les résultats suivants :

Parcelle témoin : 58 p. 100 de tubercules fileurs.

Parcelle avec Mn : 40 p. 100 de tubercules fileurs.

Le deuxième essai de germination a été fait sur des lots plus impor-

tants, de 50 kilogrammes conservés en sacs. Les chiffres obtenus courant décembre concordent bien avec les précédents :

Sans manganèse : 62 p. 100 de tubercules fileurs.

Avec manganèse : 37 p. 100 de tubercules fileurs.

La germination a donc été améliorée de 25 p. 100 dans cette première expérience. Il sera évidemment nécessaire de la renouveler car une pluviosité presque nulle en 1949 entre la plantation et l'arrachage a pu empêcher le manganèse d'être parfaitement assimilé par les jeunes plantes.

Après cette dernière récolte, nous avons effectué à nouveau les dosages faits précédemment : eau, manganèse et acide ascorbique, et les différences déjà observées se sont trouvées une fois de plus vérifiées. Voici en effet les différents chiffres donnés par les derniers dosages.

Eau. — L'humidité des pommes de terre, normales ou fileuses, témoins ou traitées, a été inférieure à celle des années passées. Mais une différence qui reste de même valeur s'exerce encore au détriment des pommes de terre normales.

TABLEAU IV

Eau pour 100 grammes

	Tubercules sains témoins	Tuberc. fileurs témoins
Moyenne de 4 dosages . . .	70,24	72,61
Indice	100	103,37
	Tubercules sains traités	**Tuberc. fileurs traités**
Moyenne de 4 dosages . . .	68,72	71,04
Indice	100	103,37

Manganèse. — Les quantités de manganèse trouvées cette année sont nettement inférieures à celles observées précédemment, et peut-être la sécheresse en est-elle responsable en partie.

TABLEAU V

Manganèse en milligrammes pour 100 grammes

	Tubercules sains témoins		Tuberc. fileurs témoins	
	mat. fraîche	mat. sèche	mat. fraîche	mat. sèche
Moyenne de 8 dosages . . .	0,215	0,725	0,145	0,535
Indice	100		67,44	
	Tubercules sains traités		**Tuberc. fileurs traités**	
	mat. fraîche	mat. sèche	mat. fraîche	mat. sèche
Moyenne de 8 dosages . . .	0,220	0,705	0,170	0,588
Indice	100		77,27	

Cependant, une fois de plus, les tubercules fileurs témoins qui servent de comparaison à ceux des années précédentes ont une teneur en manganèse inférieure de 33 p. 100 environ par rapport aux tubercules normaux.

Acide ascorbique. — Les dosages de vitamine C ont donné des résultats concordants en tous points avec ceux obtenus en 1948. Les valeurs sont, comme précédemment, comprises entre 10,5 et 12 milligrammes pour 100 grammes de matière fraîche sans aucune différence intéressante à signaler.

Conclusions

Si depuis deux ans nous n'avons pas retrouvé de différence dans la teneur en vitamine C des tubercules de pommes de terre normales et fileuses, les observations faites sur les teneurs en eau et en manganèse se sont vues entièrement vérifiées.

Une différence de 30 p. 100 au minimum dans les teneurs respectives en manganèse s'est renouvelée pour trois récoltes.

Un apport de 25 kilogrammes de SO_4 Mn à l'hectare dans une région où les pommes de terre fileuses sont carencées en manganèse a amélioré la germination de 25 p. 100. Ce résultat intéressant qui ne prouve cependant pas que seul le Mn soit en cause dans le problème de la filosité devra être confirmé dans les années qui suivent.

(*Laboratoire de Chimie de l'École Nationale d'Agriculture de Grignon.*)

BIBLIOGRAPHIE

(1) Mlle G. Graillot. — *Ann. Agron.*, 1949, **3**, 447.
(2) P. Meunier. — *Bull. Soc. Chim. Biol.*, 1937, **19**, 877.
(3) M. Coppenet. — *Ann. Agron.*, 1949, **5**, 798.
(4) Barbier, Trocmé, Chabannes. — *C. R. Ac. Agr.*, 1948, **15**, 910.
(5) Coic, Coppenet. — *C. R. Ac. Agr.*, 1949, **8**, 323.

INFLUENCE DE L'α-NAPHTYLACÉTATE DE MÉTHYLE SUR LA TENEUR EN VITAMINE C DES POMMES DE TERRE

Mme A.-J. Guérillot-Vinet, Mlle G. Graillot et A. Richer. — Nous avons déjà vu l'action d'un corps inhibiteur de la germination, la coumarine, sur la synthèse de l'acide ascorbique par les graines de *Nicotiana Tabacum* L., *Cinchorium endiva* L. et *Pisum sativum* L. (1).

Parallèlement, il nous a semblé intéressant de rechercher l'influence de l'ester méthylique de l'acide α-naphtylacétique, inhibiteur des germes de pommes de terre (2) sur le taux de la vitamine C des tubercules.

Nous avons suivi pendant cinq mois deux lots de pommes de terre (variété Bintje) (*) l'un témoin et l'autre traité par poudrage avec une spécialité commerciale ayant la composition suivante :

α-naphtylacétate de méthyle	1,5 g.
Phosphate tricalcique naturel du Maroc finement broyé	Q. S. P. 100 g.

Ce produit pulvérulent a été employé à la dose de 300 grammes par quintal de pommes de terre. (Après poudrage par agitation, on évite l'éva-

(*) Ces échantillons nous ont été fournis par M. Colin que nous remercions ici.

poration trop rapide de la substance active en recouvrant de papier pendant une quinzaine de jours les lots traités (3).)

Le dosage de la vitamine C a été effectué suivant la méthode cinétique de Meunier (4) au 2-6-dichlorophénol-indophénol.

Pour chaque essai, nous avons pris les tranches médianes de 3 pommes de terre (environ 30 g.). Celles-ci sont finement broyées au mortier avec 20 grammes de sable de Fontainebleau. Le mélange est extrait par 100 centimètres cubes d'une solution à 8 p. 100 d'acide trichloracétique et 4 p. 100 d'acide métaphosphorique. Après filtration, la décoloration du 2-6-dichlorophénol-indophénol est mesurée à l'électrophotomètre de Meunier.

Avant tout essai, nous avons naturellement contrôlé que l'α-naphtylacétate de méthyle ne réduisait pas le colorant dans les mêmes conditions que la vitamine C.

Nous résumons dans le tableau ci-dessous les chiffres obtenus :

Vitamine C en milligrammes pour 100 grammes de tubercules

	Témoins	Traitées
Après 1 mois.	17,95	16,00
	10,80	13,60
	20,13	14,00
Moyenne.	16,29	14,40
Après 3 mois.	17,10	13,60
	15,20	13,10
	15,50	13,70
	14,20	11,40
Moyenne.	15,50	12,95
Après 5 mois.	12,66	13,58
	10,26	11,60
	11,20	11,00
Moyenne.	11,37	12,06

Il semble, d'après ce tableau, qu'il y ait une baisse du taux d'acide ascorbique les trois premiers mois qui suivent le traitement, mais qu'ensuite la vitamine C se conserve mieux dans le lot traité que dans le lot témoin.

Cette diminution du taux d'acide ascorbique au début d'un traitement « phytohormonal » est tout à fait en accord avec les faits cités par Mentzer (5) pour l'action de l'acide β-indol-acétique sur les feuilles de plants de tomates.

Quoi qu'il en soit, au point de vue pratique, le traitement des pommes de terre à l'ester méthylique de l'acide α-naphtyl-acétique n'a pas une influence très marquée sur leur teneur en vitamine C.

(*Laboratoire de Chimie de l'École Nationale d'Agriculture de Grignon.*)

BIBLIOGRAPHIE

(1) Mlle G. Graillot, J. Guérillot et Mme J. Guérillot-Vinet. — *Ann. E. N. A. Grignon* 1947-48, **6**, 5.
(2) J.-D. Guthrie. — *C. B. Th. I.*, 1939, **10**, 325.
(3) R. Beck et F. Colin. — *Agriculture*, sept. 1947 (n° 83), 2.
(4) P. Meunier. — *Bull. Soc. Chim. Biol.*, 1937, **19**, 877.
(5) C. Mentser et O. Fatianoff. — *Ann. de la Nutr. et Alimen.*, 1949, (vol. 3, n° 6), 645.

NOTE SUR L'ABSORPTION DES ÉLÉMENTS UTILES CHEZ LE SARRASIN (*Fagopyrum esculentum*)

M. Daniel Bourdon. — Garola (1) estimait qu'une belle récolte de sarrasin de 30 hectolitres (grain + paille) absorbe les quantités suivantes d'éléments nourriciers : azote : 68 kgr, acide phosphorique : 44, chaux : 117 et potasse : 87 kgr. La chaux est dominante puis vient la potasse et l'absorption de ces bases est toujours plus rapide que la formation de la matière sèche jusqu'à la pleine floraison pour décroître ensuite tandis que la mobilisation de l'azote et de l'acide phosphorique continue à progresser, comme la matière sèche, jusqu'à maturité complète.

D'après Grandeau (2) cette même récolte de 30 hectolitres enlève au sol : azote 58 kgr. P_2O_5 25 kgr., K_2O 64 kgr. et CaO 24 kgr.

Dans son traité d'agriculture, Becker (3) apporte les précisions suivantes :

1 quintal de grain exporte en kilos : azote 1,8, P_2O_5 0,57, K_2O 0,27, CaO 0,05 et 1 quintal de paille : azote 0,8, P_2O_5 0,61, K_2O 2,24 et CaO 0,95.

Githescu (4) indique que la plante mûre renferme 2, 3 fois plus d'azote et 2, 5 fois plus de chaux que de potassium.

Enfin, Boischot, Huriez et Herviaux (5) trouvent que la majeure partie des matériaux utiles sont mobilisés par la plante entre la floraison et la formation du grain, sauf en ce qui concerne K_2O dont l'absorption maximum a lieu un peu plus tard au moment de la maturité des grains. D'après ces auteurs, une récolte de blé noir de 20 quintaux enlève au sol : azote 67 kgr., P_2O_5 65 kgr., CaO 78 kgr. et K_2O 84 kgr.

Il existe donc de grandes divergences sur l'appréciation de la chaux mobilisée par le sarrasin, Garola par exemple en trouve une proportion très élevée tandis que Grandeau n'en rencontre qu'une quantité médiocre, mais tous les agronomes s'accordent à reconnaître l'importance de la potasse.

La présente note a pour but de montrer l'influence profonde qu'exerce la carence de ce dernier élément sur le développement du sarrasin et sur la composition de sa substance sèche.

Le sarrasin, plante à développement rapide, est intégré comme culture intercalaire (derrière vesce d'hiver ou colza) dans l'assolement suivi pour les essais d'engrais potassiques, au domaine expérimental de

(1) Garola : Engrais, Baillière, 1906, p. 391.
(2) Grandeau : Cité par Miège, *Thèse Paris*, 1910.
(3) Becker : Handbuch des Getreidebanes, Berlin 1927, p. 595.
(4) Githescu : *Thèse Paris*, 1934.
(5) Boischot, Huriez et Herviaux : *Ann. agr.*, 1943, **2**, 130.

la Harpe-Rennes, en accord avec Mulhouse. La technique de ces essais d'un type très simple d'ailleurs, a déjà été décrite (1) (2) (3).

Ces expériences remontent à 1933. Depuis 1934-35, aucun apport de fumier n'a été effectué sur les bandes d'essai A, B et C. La bande A a reçu régulièrement 200 kilogrammes de KCl par hectare, B est restée constamment sans fumure potassique alors que sur C, on appliquait 400 kilogrammes de KCl jusqu'en 1943, 200 kilogrammes ensuite.

Dans ces conditions, la teneur en K_2O du sol de la parcelle B devait décroître dans d'énormes proportions : dès 1947 en effet, les pertes atteignaient environ 75 p. 100 de la provision de K_2O échangeable à l'origine et c'est dans une telle parcelle que fut semé le sarrasin (4). Notons en passant que les pertes n'affectent guère que la potasse, la fumure phospho-azotée ayant été appliquée aussi régulièrement que possible sur toutes les parcelles depuis le début des essais.

Afin de suivre le développement de la plante et la variation des minéraux dans sa matière sèche, 7 prélèvements des parties aériennes furent effectués aux dates ci-après ; ils donnèrent les résultats suivants :

(1) Bourdon : *C. R. Ac. Agr.*, 1946, 9 oct.

(2) Bourdon, Cotte et Tsvetoukhine : *Ibid.*, 1948, 30 juin.

(3) Bourdon, Cotte et Tsvetoukhine : *Ann. Ec. Nat. Agr. Rennes*, 1948, **12**, 73.

(4) L'été 1948 pendant lequel furent effectués ces essais était assez frais et relativement humide, sauf juillet, très sec (pluviosité 25 mm.).

1948		23 JUIN cotylédons + 2 feuilles	1er JUILLET	9 JUILLET bouton floral	15 JUILLET floraison	23 JUILLET floraison	4 AOUT grain formé	30 AOUT grain mûr
Hauteur moyenne (en cm.) :								
Sarrasin A 200 kg. KCl		5,3 ± 0,2		23,8 ± 0,8		55,1 ± 1,6		76,6 ± 2
Sarrasin B sans potasse		4,6 ± 0,2		13,1 ± 0,6		29,8 ± 1,3		48,6 ± 1
Sarrasin C 200 kg. (400) KCl		—		23,5 ± 0,7		59,4 ± 1,8		80,7 ± 2
Pour cent de matière sèche (en gr.) :								
Azote	A	4,59	4,36	3,82	3,17	2,46	2,14	1,35
	B	4,45	4,44	3,77	3,66	3,12	2,63	1,80
	C	—	4,41	4,09	3,51	2,42	—	1,28
P_2O_5	A	—	1,60	1,24	1,15	1,03	0,84	0,74
	B	—	1,96	1,50	1,40	1,22	0,95	0,87
	C	—	1,67	1,28	1,06	1,01	—	0,79
K_2O	A	3,03	3,15	3,15	2,33	2,67	2,42	1,60
	B	0,68	0,75	0,77	0,78	0,70	0,62	0,45
	C	—	3,60	3,31	2,95	2,83	—	1,59
Pour 100 plantes (en gr.) :								
Azote	A	0,28	0,87	2,14	2,76	4,15	6,63	5,46
	B	0,16	0,56	1,10	2,01	3,15	4,73	4,14
	C	—	0,92	2,33	3,16	4,23	—	5,69
P_2O_5	A	—	0,32	0,69	1,0	1,74	2,61	3,0
	B	—	0,25	0,44	0,77	1,23	1,71	2,0
	C	—	0,35	0,73	0,96	1,77	—	3,51
K_2O	A	0,19	0,63	1,76	2,03	4,51	7,50	6,48
	B	0,025	0,10	0,23	0,43	0,71	1,12	1,04
	C	—	0,75	1,88	2,65	4,95	—	7,07
Pour cent des maxima absorbés :								
Azote	A	4	13	32	42	62	100	82
	B	3,5	12	24	43	67	100	87
P_2O_5	A	—	11	23	33	58	87	100
	B	—	12	22	38	61	85	100
K_2O	A	2,5	8,5	23	27	60	100	86
	B	2	9	20	38	63	100	93

Rendements en grain (indices)

	1948	1949
Sarrasin A	76	100
Sarrasin B	33	61
Sarrasin C	100	—

Les faits suivants ont pu être observés :

1° Les plantes des parcelles A (potasse échangeable du sol : 0,10) et C (potasse éch. : 0,23) ont sensiblement la même teneur N P K avec une identique variation de ces principes dans la substance sèche.

2° Les plantes de la parcelle B sans potasse (K_2O échangeable du sol : 0,05) renferment un peu plus d'azote, surtout vers la fin de la végétation, plus d'acide phosphorique également, mais le taux de potassium y est minime, trois à cinq fois moindre que chez les plantes des autres parcelles.

3° Les maxima de N et K_2O absorbés correspondent à la formation de l'akène.

4° S'il y a quelque relation entre le supplément d'azote absorbé et le déficit de potasse, il en existe une autre bien plus étroite entre CaO et K_2O. Cette équivalence des bases était déjà entrevue par Pellet (1). Nous observons, en effet, que l'alcalinité totale des cendres, exprimée en centimètres cubes d'acide normal, celle qui exprime la somme des bases libres ou carbonatées solubles ($K_2O + Na_2O$) et insolubles ($CaO + MgO$) est de même ordre de grandeur dans les échantillons analysés, qu'ils croissent sur des sols à teneur normale ou sur des sols quasi épuisés en potassium.

Pour le sarrasin, la soude est d'importance médiocre, sinon nulle, et n'a que peu d'influence sur l'alcalinité des cendres. Les physiologistes qui s'efforcèrent de remplacer K_2O par Na_2O pour les besoins des végétaux ont parfois réussi la substitution chez quelques plantes (le lin et l'avoine dans certaines conditions), mais jamais chez le sarrasin (2) (3) (4), qui ne renferme qu'une très petite proportion de soude.

Les bases sollicitées pour conférer à l'alcalinité des cendres une valeur convenable lorsque la dose de potasse est insuffisante, sont nécessairement la magnésie et surtout la chaux, laquelle est un minéral dominant du sarrasin.

5° La migration des principes utiles au moment de la maturation est un mécanisme de compensation : les graines récoltées sur parcelle sans potasse possèdent sensiblement la même composition que les graines des parcelles à fumure potassique, bien que les différences soient manifestes lorsqu'on analyse les plantes entières.

6° C'est dans la plante mûre que nous avons trouvé le maximum de matière sèche. Il n'est pas surprenant qu'il en soit ainsi. Le sarrasin en effet est une plante qui reste aqueuse pendant la totalité du cycle végétatif : à la récolte, il renferme encore 70 p. 100 d'eau. Sa floraison s'étale sur trente jours et sur les grappes on voit des grains verts et d'autres à un état de maturité avancé à côté de fleurs nouvellement sorties. Les migrations de substances se font donc progressivement, sans à-coups, il n'en résulte pas la mort des tissus mais seulement un ralentissement dans l'accumulation de la matière sèche de la plante.

EXPÉRIMENTATION RIZICOLE AU MAROC

M. Georges Grillot, *Correspondant de l'Académie d'Agriculture.* — On sait que la culture du riz n'était pas inconnue du vieux Maroc et qu'elle suscite à l'heure actuelle un vif intérêt, consécutif aux cultures entreprises en 1949 par M. Corchius aux Ouled-Ameur (Rharb Occidental) et à

(1) Pellet : *Ann. Chim. et Phys.*, 1879, **17**, 145.
(2) Nobbe, Erdmann et Schœder : *Ann. Agr.*, 1875, **1**, 172.
(3) Bower et Pierre : *J. Amer. Soc. Agr.*, 1944, **36**, n° 7.
(4) Wolk et Holt : *J. Amer. Soc. Agr.*, 1945, **37**, n° 10.

Sidi-Slimane (Rharb) par la Société des Rizières de Madagascar, entreprises dont M. Miège a entretenu l'Académie d'Agriculture au cours de sa séance du 30 novembre 1949.

Auparavant, le riz n'avait guère attiré l'attention des agriculteurs de la zone française du Maroc, et il n'avait retenu celle des Pouvoirs Publics qu'en fonction des craintes que la riziculture pouvait provoquer par son incidence éventuelle sur le paludisme.

Il faut dire aussi que les esprits n'étaient pas préparés à s'intéresser à la question du riz. On croit d'ailleurs encore souvent à l'heure actuelle que la riziculture est spécialement propre aux régions équatoriales et tropicales parce qu'elle exige de l'eau et de la chaleur. Or, le Pr Cerighelli, de la Faculté de Marseille, a mis en lumière l'action primordiale d'autres facteurs : fertilité des sols et surtout éclairement (durée et intensité) qui jouent en faveur des pays méditerranéens. De sorte que si l'homme peut apporter l'eau qui fait défaut dans la zone méditerranéenne (et régions similaires) au climat estival chaud et sec, il y obtient des rendements supérieurs à ceux des pays tropicaux. Les moyennes 1932-37 sont de 37 quintaux de paddy à l'hectare pour les pays tempérés contre 15 pour les pays tropicaux ; en particulier les moyennes méditerranéennes atteignent : 62,7 en Espagne, 52,4 en Italie, 36,1 en Egypte, 34,3 au Portugal.

Ainsi que l'a récemment écrit M. Bordas, le riz est donc bien à sa place sous le climat méditerranéen.

Au Maroc, et comme l'a rappelé M. Miège, la première tentative importante de riziculture fut réalisée voici vingt ans en zone espagnole par la Compania Agricola del Lukkus dans la basse-vallée du Loukkos, à quelques kilomètres de la côte atlantique. Grâce à un encadrement de spécialistes valenciens, la main-d'œuvre locale a pu être employée avec succès, et on compte à présent chaque année 300 à 500 hectares de belles rizières qui produisent de 30 à 50 quintaux de paddy à l'hectare et qui, ensemencées avec la variété Benlloch, sont conduites suivant les techniques espagnoles c'est-à-dire avec semis dans l'eau en pépinière, puis repiquage dans la rizière préalablement mise en eau.

En zone française des essais furent poursuivis de 1934 à 1936 à la Station Expérimentale Agricole de Sidi-Slimane. Conduites en immersion constante avec repiquage, ces cultures expérimentales donnèrent tout d'abord en 1934 et 1935 des rendements très faibles, de l'ordre de 8 à 9 kilogrammes de paddy à l'are, puis en 1936 on obtint une production de l'ordre de 46 kilogrammes à l'are.

Ce dernier chiffre n'était pas dérisoire. Il ne retint cependant pas l'attention des éventuels intéressés, si bien que, la crainte du paludisme aidant, ainsi que la faiblesse à l'époque des cours du riz, on n'enregistra aucune suite pratique à ces essais qui furent eux-mêmes abandonnés.

Mais, l'extension même des périmètres irrigables à mettre en valeur, et aussi l'accroissement rapide de la population du Maroc à alimenter convenablement, exigeaient que fussent pour le moins soumises à des essais méthodiques les cultures qu'on peut estimer susceptibles de favoriser l'heureuse exploitation des territoires qui bénéficieront de l'irrigation, cultures parmi lesquelles on ne peut omettre celle du riz, plante vivrière qui s'est démontrée capable en des pays voisins de fournir des productions unitaires considérables d'une denrée encore actuellement raréfiée.

C'est pourquoi en 1948, nous avons donné une impulsion aussi vigoureuse que possible aux essais concernant la culture du riz au Maroc. Il ne s'agissait pas dans notre esprit de prôner délibérément cette culture, mais de commencer des recherches tendant à déterminer impartialement ses avantages, ses inconvénients, ses exigences, son perfectionnement possible et les précautions qu'elle imposerait.

A cet effet, le Service de la Recherche Agronomique a créé au printemps 1948, et non sans difficultés diverses, deux rizières expérimentales, l'une en terre légère au Centre de Recherches Agronomiques de Rabat, l'autre en terre forte à la Station Expérimentale de Sidi-Slimane (Rharb).

Une troisième rizière expérimentale pût être installée par ce même Service en 1949 aux Ouled-Ameur (Rharb Occidental), en terre d'alluvions peu perméable, sur l'exploitation agricole de M. Peilleron, immédiatement à côté de la belle rizière de 45 hectares créée cette même année par M. Corchius.

Ces trois rizières ont été conduites en culture constamment inondée, c'est-à-dire sans « mises à sec » périodiques, les médecins du service antipaludique ayant bien voulu assumer de prendre les dispositions expérimentales voulues pour lutter contre la présence et la pullulation possible des larves d'anophèles.

Bien que des essais comparatifs soient à entreprendre à propos des méthodes d'irrigation, il semble en effet que, du fait que le riz se développe au Maroc de mars à octobre, c'est-à-dire en grande partie pendant la saison sèche et chaude qui va de mai à octobre, l'immersion permanente restera probablement, jusqu'à preuve éventuelle du contraire, la méthode la plus satisfaisante si l'on veut obtenir des rendements régulièrement élevés avec les variétés actuellement connues.

A fortiori peut-on perdre dès à présent l'illusion, qui se manifeste parfois, de pouvoir cultiver sans irrigation les riz dits « de montagne », dont la culture n'est en général possible sans arrosages que dans les montagnes de régions très pluvieuses de la zone équatoriale où les pluies sont extrêmement abondantes pendant la végétation du riz, et où le total des précipitations annuelles est de plusieurs mètres.

Les essais ont porté sur le mode de culture à adopter (semis direct ou repiquage), l'action des fumures et la comparaison des variétés. Ils ont pu être réalisés, en dépit de multiples autres tâches, grâce au travail d'équipe du Service de la Recherche Agronomique, travail auquel, à mes côtés, ont été particulièrement associés, outre M. Dufresse, MM. Trabut, Bourgès et Braudeau à Rabat, Fouassier à Sidi-Slimane, Hutter aux Ouled-Ameur.

Mode de culture. — Exécutés à la Station Expérimentale de Sidi-Slimane, les essais ont eu pour objet principal la comparaison du semis direct dans la rizière avec le repiquage. Malheureusement les semis, et par conséquent les repiquages ne purent être effectués respectivement qu'en mai et juin-juillet, ce qui provoqua un raccourcissement intempestif de la durée de végétation. On utilisa les variétés Sornavari et Benlloch. En 1948, la variété espagnole Benlloch qui, par ailleurs, occupe la quasi totalité des rizières du Loukkos, eut à souffrir en été d'attaques de la Sésamie. La variété Sornavari échappa aux atteintes de ce parasite, mais ne fut bonne à récolter que fin octobre, soit un mois plus tard que Benlloch. Les rendements observés furent en moyenne d'une trentaine de kilos de paddy à l'are et l'on n'observa aucune différence significative de rendement entre les deux systèmes de culture ni entre les deux variétés.

Repris en 1949 avec une technique améliorée grâce à l'expérience acquise l'année précédente, les essais ont confirmé les résultats de 1948, à savoir qu'on n'observe aucune différence significative de rendements entre les deux modes de culture. Le repiquage a retardé la floraison, de sept à dix jours, c'est-à-dire du 2 au 12 août pour Benlloch du 30 août aux 6-9 septembre pour Sornavari, mais il n'a pas eu d'effet sur la date de maturité ni sur les rendements, d'ailleurs fort différents suivant la variété. Les rendements moyens ont été de 42 pour Benlloch mûre le 21 septembre et de 65 pour Sornavari mûre le 6 octobre.

Action de la fumure. — L'étude de l'action des fumures a été entreprise en 1949 à la Station de Sidi-Slimane et dans la rizière expérimentale des Oulad Ameur, avec les mêmes variétés Benlloch et Sornavari.

L'interprétation des résultats est difficile et montre que les essais sont à poursuivre.

A Sidi-Slimane, dans un essai de fumure azotée sur Sornavari, le témoin sans azote à produit 60 kilogrammes de paddy à l'are tandis que l'apport de 100 kilogrammes à l'hectare de sulfate d'ammoniaque avant le semis a eu un effet significativement dépressif, abaissant le rendement à 52,1 ; par contre, sur ce même apport, mais complété par 200 kilogrammes de sulfate d'ammoniaque après les semailles (100 kilos avant tallage et 100 kilogrammes avant épiaison) le rendement a été porté à 65,8, significativement supérieur aux deux précédents.

A Sidi-Slimane également, dans un champ dont toutes les parcelles, témoins compris, avaient reçu 400 kilogrammes de cyanamide avant les semailles, l'apport de 200 kilos avant épiaison a permis d'accroître significativement le rendement en Sornavari de 10 quintaux (59,7 contre 49,4 pour le témoin).

Aux Ouled-Ameur, avec Benlloch, l'apport de 300 kilogrammes de sulfate d'ammoniaque avant le semis a permis d'obtenir un rendement égal à 147 p. 100 du témoin sans azote (40,5 contre 27,5). Il n'est peut-être pas inutile de mentionner que le semis a lieu en sec dans cette rizière (cette remarque vaut également pour l'essai qui suit).

Des essais comparatifs de fumure minérale et organique sur Benlloch ont donné les résultats suivants (rendements en kilogrammes de paddy à l'are), la plus petite différence significative étant de 8,6 :

Fumure a l'hectare	Sidi-Slimane	Ouled-Ameur
A) Témoin sans fumure	39,2	32,25
B) Fumure minérale avant semis (100 kg. de sulfate d'ammoniaque + 300 kg. super + 100 kg. de sulfate de potasse)	38,5	37,73
C) Fumure minérale double (même apport qu'en B avant semis, renouvelé entre semis et tallage). . .	47,3	34,83
D) Fumure organique (40 tonnes de fumier)	60,6	54,50
E) D + B.	59,8	62,24

L'efficacité de la fumure organique est éclarante ; celle de la fumure minérale avant semis : nulle à Sidi-Slimane, non significative aux Oulad Ameur. Par contre l'effet du second apport d'engrais minéraux effectué durant la végétation, non significatif aux Ouled-Ameur, révèle une certaine efficacité à Sidi-Slimane.

Essais de variétés. — La rizière de Rabat a été entièrement consacrée à des essais de comportement d'un grand nombre de variétés : 143 en 1948 (dont certaines, improductives, furent éliminées dès cette première campagne), 148 en 1949.

En outre, des essais furent entrepris en 1949 à Sidi-Slimane et aux Ouled-Ameur sur des parcelles plus étendues avec les variétés pour lesquelles nous disposions d'une quantité de semences suffisante, et notamment avec celles qui avaient révélé leur intérêt à Rabat l'année précédente.

En 1948, à Rabat, les semis furent effectués en mars dans l'eau, le repiquage en mai et la récolte eut lieu de septembre à octobre, et même décembre pour certaines variétés très tardives.

Les rendements furent, dans la très grande majorité des variétés, fortement diminués par une attaque inattendue, en juillet, de la sésamie, qui trouva dans le riz un gîte inespéré qu'elle ravagea terriblement en raison de l'exiguité de la rizière et de l'absence à cette époque de toute autre végétation fraîche dans le voisinage.

Les dégâts les plus graves atteignaient environ 80 p. 100; on les observa chez les variétés de précocité moyenne caractérisées en 1948 à Rabat par leur floraison au cours de la seconde quinzaine de juillet.

Ce parasite n'avait pas été signalé jusqu'alors dans les rizières du Loukkos ; il est donc probable qu'en grande culture les ravages seront toujours moins généralisés. Néanmoins il y a là, surtout pour des régions comme le Rharb où la sésamie est abondante dans les sorghos, un inconvénient possible contre lequel il faudra tâcher de protéger les cultures.

Les variétés les plus intéressantes furent les suivantes :

Variétés	Origine	Date de floraison	Attaque de sésamie (pourcentage des dégâts)	Date de récolte	Rendement en paddy (en kilos à l'are
Sornavari.	Niger	1-9	Néant	29-10	66
Chineese originario . .	Italie	15-7	60 %	4-10	42
Preto Pragana Algarvis	Portugal	15-7	50 —	28-9	34
Benlloch de Pals. . . .	Espagne	15-7	40 —	1-10	28
Américane 1.600 . . .	Italie	27-7	50 —	4-10	19

En 1949, à cause de difficultés imprévues d'irrigation, les semis furent involontairement retardés jusqu'au 26 avril. Pour éviter que ce retard, auquel viendrait s'ajouter celui que le repiquage apporte à la végétation, puisse provoquer la disparition partielle ou totale de la collection, chaque variété fut cultivée en lignes, partie en semis direct dans l'eau et sans repiquage, partie avec semis en pépinière, suivi de repiquage ; les dates d'épiaison et de maturité furent dans chaque variété les mêmes dans la parcelle repiquée et dans celle de semis direct non suivi de repiquage.

Par contre le repiquage a, sauf exception (Américano 1.600) réduit plus ou moins sensiblement les rendements.

Le tableau ci-après est un très sommaire extrait de l'ensemble des observations faites en 1949. Afin de ne pas alourdir excessivement le présent exposé, nous n'y mentionnons que les rendements obtenus en semis direct (sans repiquage), avec les variétés qui se sont montrées apparemment les plus intéressantes, à côté de Benlloch choisi comme témoin.

Nous y avons fait figurer, à titre de comparaison, les rendements de quelques variétés connues (Ballila-Razza 77-Allorio) et quelques-uns de ceux qui ont été obtenus en grande culture par M. Corchius.

Les dates de maturité furent les suivantes :

— à Rabat les 15-16 septembre, sauf pour 0858 A le 21 septembre et pour Sornavari, très tardif, qui ne parvint pas à épier cette année à cause du semis trop retardé;

— à Sidi-Slimane du 21 au 24 septembre pour Benlloch et Américano, du 6 au 13 octobre pour Sornavari.

Aux Ouled-Ameur, dans les parcelles expérimentales : le 13 septembre pour Allorio, le 23 septembre pour Ostiglia et Néro Vialone, le 6 octobre pour Benlloch, Senatore Novelli et Madagascar 0858 A, et dans les cultures de M. Corchius : le 16 septembre pour Ardizzone, les 26-27 septembre pour Allorio, le 30 septembre pour Ballila et du 6 au 14 octobre pour Américano 1.600.

Variétés	Rendements 1949 de paddy en % du témoin (Benlloch)			Observations
	Rabat	Sidi-Slimane	O.-Ameur	
Sornavari	non épié	183	(a)	(a) détruit accidentellement par suite de sa maturité trop tardive
Colusa C. D. 1.600. .	176			
Colusa	166			
Caloro-Co 1.561-1. . .	153			
Ardizzone	146		207 (1)	(1) cultures de M. Corchius.
Benlloch de Pals. . .	130			
Rajado (Portugal) . .	130			
Américano 1.600. . .	130	104	81	87 à 173 dans les cultures de M. Corchius.
Ostiglia	93		134	
Nero Vialone	121		205	
Madagascar 0858 A. .	40		196	
Benlloch (témoin) . .	100	100	100	en quintaux à l'hectare : 47 à Rabat, 44 à Sidi-Slimane, 31 aux Ouled-Ameur.
Balilla	85		148 (1)	(1) culture de M. Corchius.
Razza 77	74		125 (1)	—
Senatore Novelli. . .	66		84	
Allorio	104		82	109 dans les cultures de M. Corchius.

De ces deux premières et difficiles campagnes d'essais, il n'est pas possible encore de tirer des conclusions certaines. On peut cependant discerner dès à présent quelques indications intéressantes :

1° La pratique du repiquage n'apparaît pas justifiée. Elle n'améliore pas les rendements, les diminue même dans certains cas, alors qu'elle exige une main-d'œuvre abondante et relativement spécialisée, donc coûteuse. Toutefois les essais sont à reprendre avec des semis plus précoces (mars-avril) tels qu'on les pratique dans les rizières du Loukkos. Le repiquage à l'avantage d'épargner l'eau pendant les deux premiers mois de végétation du riz, du fait qu'il suffit alors pendant cette période d'irriguer une pépinière douze fois moins étendue que la rizière ultérieure. Il ne devra donc pas être rejeté sans calcul préalable là où l'eau, chère ou relativement rare, devra être économisée.

2° L'action de la fumure organique apparaît, dès le premier essai, positivement éclatante. Malheureusement le fumier est rare ; il conviendra donc d'expérimenter d'autres fumures organiques (fumier artificiel-

engrais vert). L'action de la fumure minérale exigera, pour être appréciée convenablement, de nouveaux essais répétés et méthodiques. Mais, il y a déjà des indications qui confirment l'effet heureux de l'apport d'azote.

3° Les essais de variétés semblent déjà montrer que la variété Benlloch, cultivée au Maroc Espagnol depuis vingt ans, est dépassée dans ses rendements par un certain nombre d'autres variétés, de sorte que si cette variété Benlloch et peut-être Américano 1.600 paraissent pouvoir être actuellement considérées comme « variétés de sécurité », il semble que les variétés Ardizzone (au moins en zone côtière) et Sornavari à l'intérieur du pays (Sidi-Slimane) mériteraient de retenir dès maintenant l'attention des riziculteurs en raison de leur productivité élevée.

Toutefois il ne faudra pas oublier que Sornavari très productif est très tardif et que, de ce fait, il prolonge de plusieurs semaines le maintien de l'eau dans la rizière, ce qui accroît sensiblement les frais de sa culture. Il est en outre sensible à la verse. Par contre il s'est montré non attaqué par la sésamie, ce qui explique au moins en partie la supériorité de ses rendements (au moins à Rabat en 1948).

Il évolue plus vite dans l'intérieur (Sidi-Slimane) que près de la côte, où il n'arrive à maturité qu'en semis précoce (mars).

D'autres variétés méritent aussi qu'on poursuive activement leur expérimentation : Colusa, Caloro, Benlloch de Pals, Ostiglia, Néro Vialone, Madagascar 0858 A, Ballila, cette dernière paraissant particulièrement résistante à la verse

Il conviendra enfin de comparer non seulement les rendements, mais encore la qualité des produits obtenus, avant de procéder au choix définitif des variétés à propager.

(*Service de la Recherche Agronomique et de l'Expérimentation Agricole au Maroc.*)

BIBLIOGRAPHIE

Anonyme. — *Production du riz dans le monde. Les rendements.* « Les cahiers coloniaux », mars 1949, n° 3, 124.

J. Anhoury. — *Le riz en Egypte.* « L'Agronomie Tropicale », mars-avril 1947, n° 34, 115 à 124.

Jean Bordas. — *Problèmes posés par la riziculture.* Conférence faite à la Société d'Etudes de Sciences Naturelles de Vaucluse, Avignon, 2 mars 1949.

R. Cérighelli. — *La fertilité des pays tropicaux et le rendement des rizières.* « Les cahiers coloniaux », juillet 1948, n° 6-7, 220 à 228.

E. Miège. — *La culture du riz au Maroc. Comptes rendus de l'Académie d'Agriculture de France.* Séance du 30 novembre 1949, 664-665.

LA GARANTIE DES PRIX AGRICOLES (1)

M. Fromont. — Nous avons reçu les observations écrites de trois de nos confrères qui ne peuvent assister à la séance. En voici le contenu.

M. Gillouard insiste sur le fait primordial de la rigidité que présente le prix des facteurs de la production agricole. Il montre comment les salaires en particulier sont fixés d'une façon autoritaire et rappelle l'im-

(1) Voir *C. R. Académie,* n° 7. Séance du 19 avril, p. 274.

possibilité pour l'exploitant de les baisser ; ces salaires s'imposent à lui et, lorsque le prix des produits agricoles s'abaisse, aucun mécanisme n'est en place pour abaisser le niveau des salaires,c'est-à-dire pour abaisser les prix de revient, de la sorte, l'exploitant va se trouver pris entre les lames du fameux « ciseau de prix » : un prix de vente qui s'abaisse, un prix de revient qui ne baisse pas.

M. Gillouard aurait pu ajouter que, pour les produits industriels que l'exploitant achète, il en est souvent de même ; car les prix en sont maintes fois fixés par des ententes, généralement occultes. Ici encore, le prix de revient ne baisse pas quand le prix de vente des produits agricoles s'abaisse.

Voilà donc un point très important : la structure économique mise en place ou tolérée par les pouvoirs publics est telle que les coûts de productions agricoles ne baissent pas lorsque les prix de vente s'abaissent.

Par ailleurs, M. Gillouard insiste sur cette idée que les prix garantis doivent s'accompagner d'un contingentement. Il est inconcevable, écrit-il que l'Etat puisse garantir un prix pour des quantités illimitées de produits ; il faut que l'on fixe un certain volume pour lequel on paiera le prix garanti.

M. de Guillebon, de son côté, conseille de continuer ce qu'il appelle le « dirigisme » avec fixation des prix agricoles. Mais, immédiatement il ajoute que cette fixation des prix agricoles doit être accompagnée d'une série de mesures qu'il énumère : stocker, exporter, utiliser les surplus dans les années d'abondance, retrouver les excédents dans les mauvaises années ultérieures. Ainsi, M. de Guillebon estime lui aussi que la garantie des prix agricoles est une mesure qui ne se suffit pas à elle-même, qu'elle doit être accompagnée de toute une série d'autres dispositions.

M, de Boixo prend comme exemple la production du vin. Il insiste aussi sur la rigidité du prix de la main-d'œuvre : les tarifs de salaires sont des tarifs syndicaux qui échappent à la volonté de l'exploitant et même à sa discussion, ils s'imposent à lui, et ne sont pas revisés dans les conjonctures de baisse.

Notre confrère rappelle que les salaires constituent 70 p. 100 du coût de production du vin : dans ces conditions, leur immobilisation rend difficile à un exploitant de consentir ou de subir une baisse du prix de ses produits. Il remarque lui aussi que la garantie du prix n'est pas une mesure qui puisse se suffire à elle-même ; il ne suffit pas de la décréter, il faut ensuite la faire passer dans les faits. Il nous donne comme exemple les mesures prises dans le domaine vinicole et il nous propose ce qu'il appelle le « cartel du vin » dont voici les grandes lignes : que cette organisation prenne en charge 80 p. 100 de la récolte, qu'on limite la production, soit en arrêtant les plantations, soit en prescrivant des arrachages, qu'on règlemente la mise sur le marché par l'échelonnement des livraisons, qu'on recourt, éventuellement, à la distillation.

M. de Boixo pense qu'une telle organisation pourrait servir d'exemple et que les autres produits pourraient avec les aménagements nécessaires s'inspirer de ces méthodes.

Ces trois communications concordent donc : nécessité devant la rigidité des coûts d'un certain prix de vente minimum, mais nécessité d'accompagner cette garantie de prix d'une série de mesures qui, toutes, ont pour résultat d'enserrer le producteur dans un réseau d'obligations.

M. F. Bœuf. — L'étude de M. Fromont suggère un certain nombre de réflexions, dépassant d'ailleurs le cadre de cette étude, si l'on se place sur le plan agricole et non plus au seul point de vue, général et théorique, du jeu des facteurs économiques.

1° *Sécurité des travailleurs et des entreprises*

L'aspiration à la sécurité, commune à toutes les classes de la société, ainsi que le remarque l'auteur, est très naturelle ; il faut l'envisager dans son ensemble.

Cette sécurité est en voie de réalisation pour les *salaires*, par la garantie d'un salaire minimum et par la fixation d'une échelle de salaires par les conventions collectives.

Une partie importante des salaires étant utilisée à l'achat de produits agricoles de consommation, il apparaît que la *stabilité des salaires nécessite celle du prix de ces produits, tant à la consommation qu'à la production.*

Une expérience récente nous a montré combien est difficile et précaire la taxation à la consommation.

Ces répercussions constituent un exemple de l'engrenage que réalisent toutes les mesures de réglementation prises par l'Etat ou par des collectivités.

Mais la garantie des prix n'est qu'un facteur de la *sécurité des entreprises de production*, indispensable à la *sécurité des travailleurs*. Si l'Industrie peut, dans une certaine mesure, rationaliser sa production, stabiliser pendant une certaine période ses prix de revient et ses prix de vente, la production agricole ne connaît pas ces possibilités.

Des facteurs, indépendants de la volonté de l'agriculteur, très importants dans leurs effets, interviennent dans le rendement des entreprises agricoles : fertilité naturelle et vocation agricole des terres, conditions climatiques, ennemis des cultures et des élevages, difficulté de modifier rapidement les sytèmes de culture.

2° *Situation du producteur agricole. — Possibilités d'amélioration*

Il est certain que le producteur agricole est défavorisé par les conditions instables dans lesquelles il exerce son activité. M. Fromont constate « que le revenu moyen du producteur agricole est largement inférieur au revenu moyen des autres citoyens ; même dans les pays où l'agriculture est techniquement évoluée, comme les Etats-Unis, le Canada ou la Suisse, le revenu moyen de l'agriculteur ne représente guère que la moitié du revenu moyen national ».

Cette réduction considérable du pouvoir d'achat d'une fraction importante de la population est certainement préjudiciable au développement économique d'un pays.

Sans attacher une valeur absolue à de telles moyennes, on peut retenir le fait général, car il est bien certain que la situation du petit producteur agricole est si peu enviable qu'elle provoque la désertion des campagnes au profit des entreprises industrielles ou commerciales.

Comment améliorer la situation du producteur agricole ? On peut envisager l'accroissement de la richesse des agriculteurs par l'augmentation de la production, la diminution des prix de revient, la valorisation maximum des produits.

L'augmentation de la production agricole française est sûrement possible, dans une large mesure, par des moyens techniques et sociaux.

La variété des sols et des climats, les aptitudes et les qualités des populations rurales, placent la France dans des conditions très faborables au développement de nombreuses productions agricoles : céréales, pommes de terre, plantes fourragères, cultures industrielles, vignes, arbres fruitiers, viande, lait et ses dérivés, laine, cuir, etc. Une marge considérable de progrès reste à réaliser, particulièrement dans la moitié méridionale du pays.

L'adoption des variétés reconnues les meilleures comme rendement et qualité, les mieux adaptées aux diverses régions, les plus résistantes aux intempéries et aux parasites, la généralisation de l'emploi des engrais

et des traitements antiparasitaires, l'amélioration des méthodes culturales, sont susceptibles de produire, rapidement un important accroissement de la production, sans augmentation proportionnelle des frais de culture, donc avec *diminution des prix de revient.*

L'utilisation des procédés mécaniques de culture pourrait être étendue aux régions de petites exploitations par l'organisation de *coopératives de motoculture* et favorisée par une détaxe des combustibles agricoles.

Du point de vue commercial, le petit agriculteur isolé est dans la situation la plus défavorable : il achète tout ce dont il a besoin pour son exploitation aux prix de détail et il vend ses produits à l'échelon le plus bas des prix de gros.

Les *groupements coopératifs d'achat et de vente* permettent de remédier à cet état de choses très préjudiciable aux intérêts du petit producteur.

Ces groupements offrent en outre la possibilité de *valoriser au maximum les produits agricoles* de leurs adhérents par le classement, l'homogénéisation, le conditionnement, la recherche des débouchés. Enfin ces groupements coopératifs contribuent efficacement à la diffusion des meilleures variétés, à la transformation rationnelle des produits.

Le progrès de la production agricole, des points de vue rendement quantitatif, qualités des produits, achats et ventes, est lié à l'*organisation technique et sociale de la profession agricole*, autant qu'à l'amélioration des variétés végétales, des races animales, des moyens de lutte contre les ennemis naturels, des méthodes de culture et d'élevage, dont l'étude relève des établissements scientifiques publics et privés.

Il faut, à tous les échelons (Institut national des recherches agronomiques, Stations de recherche, Services agricoles, Groupements de producteurs) des animateurs compétents et dévoués.

Cette amélioration des conditions de la production agricole tendrait à *régulariser* cette production, à réduire, dans une certaine mesure ses aléas, sans toutefois les faire disparaître.

3° *Nécessité d'une production excédentaire*

On ne peut espérer obtenir, chaque année, une production agricole correspondant aux besoins nationaux ; pour ne pas avoir recours à des importations, dont il faut subir les prix, il est nécessaire que la production soit excédentaire. En conséquence, s'impose une *politique des excédents :* stockage, exportation, transformation industrielle, utilisations accessoires, etc.

M. Fromont a indiqué les avantages et les risques de chacun de ces moyens, dont le plus radical est l'exportation des surplus.

Il est relativement facile de connaître les besoins français. Il est plus difficile d'apprécier les possibilités d'exportation dans les pays étrangers, parce que la concurrence mondiale entre en jeu et parce qu'il faut tenir compte des exigences des importateurs.

Par exemple, la France peut et doit devenir régulièrement exportatrice de blé ; elle s'est fait inscrire comme telle à la Conférence de Washington. Elle se trouve dans des conditions particulièrement favorables puisque tous ses voisins sont importateurs de blé. Mais il ne suffit pas de leur proposer « du blé », il faut leur offrir le blé qu'ils désirent, en lots importants homogènes, de qualité définie, pouvant être garantie.

Les stocks destinés à l'exportation doivent donc subir les opérations de classement et l'homogénéisation dont nous avons parlé.

Les blés, les fruits, les légumes du Nord de l'Afrique sont l'objet de cette préparation à la vente pour l'exportation. Il serait nécessaire d'équiper, en France, des organismes chargés de ces opérations, dans les régions à production largement excédentaire et de les limiter à un petit nombre de variétés appréciées par les acheteurs.

Deux ordres de faits sont, en outre, favorables à l'augmentation de la

production : l'accroissement de la population et l'extension des marchés par des ententes internationales européennes.

Dans les pays de l'Union française, la population s'accroît à un rythme plus rapide que la production des aliments de base. Ce fait, d'ailleurs général, a fait naître, pour l'avenir, des craintes, sans doute exagérées, car les limites de la productivité sont loin d'être atteintes dans la plupart des territoires.

Quant aux ententes internationales, en cours de réalisation, elles sont de nature à assurer une meilleure répartition des produits agricoles aussi bien que des matières premières et des produits industriels.

Si les producteurs agricoles français s'attachent à satisfaire les *desiderata* de leurs acheteurs éventuels, on est fondé à penser que la France et l'Afrique du Nord ont pour vocation agricole de devenir l'un des greniers, l'un des jardins fruitiers, l'un des celliers de l'Europe occidentale.

La sécurité, pour tous, s'obtient surtout par l'abondance, accompagnée par une judicieuse répartition des produits.

Un devoir certain de l'Etat est de régulariser, en l'accroissant, la production agricole, par les moyens scientifiques et techniques que nous avons brièvement rappelés. Les garanties de prix, ou les subventions, tendraient alors à devenir des mesures temporaires, nécessitées par des circonstances exceptionnelles.

M. Legendre. — Je ne dirai rien de l'exposé d'économie politique que vient de faire notre confrère, M. Fromont. Il est clair, il est classique, il mérite d'être entendu et médité.

J'aimerais y ajouter quelques réflexions sur des réalités que j'ai pu entrevoir, alors que j'étudiais le ravitaillement de la France pendant la guerre de 1914-1918, puis les céréales durant la période d'entre deux guerres (1).

Dans le domaine économique, les interventions de l'Etat sont incessantes et ne peuvent jamais se relâcher totalement, quelles que soient les doctrines politiques à la mode, les fluctuations des récoltes en France et dans le monde entier, les écarts locaux ou nationaux entre production et consommation, les besoins de stockages, de transports, de moyens de paiement pour équilibrer les marchés, les pressions possibles d'autres états ou d'organisations commerciales et bancaires internationales privées.

Les devoirs du gouvernement sont de plusieurs sortes. Il doit tout d'abord prescrire, contrôler, imposer l'honnêteté dans les transactions : poids (en tenant compte du degré d'humidité et des impuretés), qualité (saine, loyale et marchande). Il doit assurer la sécurité des paiements. Il se doit d'interdire et de poursuivre les fraudes sous toutes leurs formes, notamment quand celles-ci risquent de nuire à la santé de la population, de troubler la sécurité ou l'équilibre de la nation. Il peut aussi fixer des prix ou des échelles de prix en fonction de la valeur nutritive, du coût de production, de l'état de conservation.

Mais les services de l'Etat ne sont jamais gratuits. Qu'il intervienne sous n'importe quelle forme : contrôles techniques, organisations collectives, taxations, encouragements à la production, ajustement des droits de douane, primes à l'exportation, impôts, etc., ou même quand il se borne à assurer les besoins de collectivités dont il a la charge : armée, écoles, hôpitaux, prisons, etc., il ne peut agir que par des corps de fonctionnaires dont il doit assurer le recrutement et les traitements, si bien qu'il interfère chaque fois avec les lois économiques générales et modifie l'équilibre qui se produirait sans lui dans la production, la répartition, les prix, les rapports du capital, du travail et des spéculations. L'Etat ne peut qu'augmenter les prix de revient.

(1) R. Legendre. — *Alimentation et ravitaillement*. Les leçons de la guerre. Masson, Paris, 1920. *Les céréales*. Collection Armand Colin, Paris, 1935.

Il lui faut pour cela des chefs de services instruits, expérimentés, qui ne se livrent pas à des improvisations imprudentes, ne se laissent pas entraîner par des idées fausses, des modes passagères et injustifiées, trop souvent appuyées par des propagandes organisées, qui soient trop dociles aux objurgations politiques. Il lui faut aussi du personnel d'exécution discipliné, intègre, qui applique les règlements sans erreurs, ni nonchalance, ni partialité.

L'avenir d'un État dépend de la qualité de ses cadres de fonctionnaires. On l'a peut-être trop souvent oublié depuis quelque temps.

Dans l'exposé de M. Fromont, il est beaucoup question de données économiques et techniques qui n'apparaissent pas toutes également sûres à la lumière des expériences déjà vécues.

On conçoit que l'Etat se soucie d'assurer un minimum vital à toute la population, mais quel peut bien être celui-ci ?

L'estimera-t-on en calories, comme on le faisait il y a cinquante ans ? A quel taux devrait-on le fixer ? Sera-ce 2.000, 2.500, 3.000 calories ou plus par individu et par jour ? Fera-t-on des classes différentes par âges, par sexes, par activités, par climats et saisons ? Nous avons vécu pendant la dernière guerre en sous-alimentation constante et celà ne semble pas avoir troublé la natalité de ces toutes dernières années ; l'âge moyen s'est accru malgré les privations et les maux dont on les a accusées. Si l'on a prétendu que les Anglo-Saxons avaient pu conquérir l'Irlande ou l'Inde parce qu'ils étaient mieux nourris, il faut bien convenir qu'ils n'ont pas été plus prolifiques que les nations qu'ils ont dominées et dirigées. La diminution de la natalité et de la mortalité, le vieillissement de la population qui en est la conséquence, sont des phénomènes très généraux qu'on a observés un peu partout, quelles que soient l'abondance et la qualité du ravitaillement. En France, depuis plus d'un siècle, la quantité de nourriture consommée par habitant a apparemment doublé et elle n'a cessé de se diversifier, mais qui peut dire exactement ce que mangent les paysans qui forment encore près de la moitié de la population et qui étaient en bien plus grande proportion il y a un siècle. On mange aujourd'hui plus de viande, de légumes verts et de fruits, on boit plus de lait, de vin et d'alcool qu'il y a cent ans, mais les décomptes statistiques ne deviennent-ils pas plus précis à mesure qu'il y a plus de consommateurs qui ne produisent pas leur nourriture ?

Faut-il aussi s'occuper des matières azotées, ou plus précisément des divers acides aminés, des matières grasses végétales et animales, des vitamines et des oligo-éléments ? Notre science à leur égard est encore assez incertaine. L'espèce humaine a perduré et s'est accrue alors qu'on ignorait tous ces besoins nouveaux. Les paysans d'autrefois mangeaient peu de viande, les populations des côtes ne consommaient guère que des poissons, les pays pauvres et surpeuplés n'ont en maigre abondance que des aliments végétaux. A part le scorbut des anciens navigateurs à la voile, on ne connaît guère d'avitaminoses en dehors des animaux de laboratoire et l'on en observe bien peu chez l'homme dans les hôpitaux de notre pays.

Sans doute, comme le dit M. Fromont, le public ne se soucie pas de donner à ses rations la composition optima ; le manger est toujours affaire de traditions, d'habitudes, de goûts, mais il ne semble pas que les hommes s'en trouvent beaucoup plus mal quand ils disposent d'une nourriture variée.

Qui oserait fixer avec précision, décréter avec certitude une ration standard, normalisée, applicable à toute une nation ?

Dangereuses aussi m'apparaissent les propagandes trop bien orchestrées qui veulent persuader qu'un fruit est l'équivalent d'un bifteak (alors qu'ils n'ont guère d'autre élément commun que l'eau), ou que des huiles de baleine hydrogénées sont égales au beurre alors qu'on avait au début introduit les matières grasses végétales d'origine tropicale, non

traitées, uniquement comme « ersatz » en un temps de guerre et de pénurie. Il y aurait aussi beaucoup à dire du vin et de l'alcool, bien moins calorifiques qu'on ne le croit communément, et même des engrais chimiques, plus fertilisants pour la grande industrie que pour la culture aux doses excessives qu'on a trop souvent préconisées.

Il peut être intéressant d'expérimenter en France des cultures de soja ou de riz, mais il serait sans doute illusoire d'en espérer un enrichissement sensible de notre ravitaillement métropolitain.

Enfin, sur le terrain même des doctrines économiques, ne conviendrait-il pas de reviser bien des opinions trop peu vérifiées ? Je songe par exemple à la théorie de Malthus, née d'un essai littéraire pour défendre contre le fisc les propriétaires fonciers d'Angleterre, qui a tant fait couler d'encre. Depuis un siècle et demi qu'on en parle, la population du globe a plus que doublé sans que les disettes et les famines aient augmenté, bien au contraire !

Ne pourrait-on aussi faire quelques réserves sur les plans actuels d'équipement qui veulent coordonner toutes les activités nationales en ajustant, en troublant chacune d'elles, sans bien dégager chaque fois les buts qu'on se propose et les incidences multiples qui en découlent. Par exemple, peut-on, comme on l'a écrit, prétendre en quelques années industrialiser l'agriculture, augmenter ses rendements, les pousser jusqu'à des surplus exportables, tout en réduisant la population rurale dont une partie serait détournée vers l'industrie, alors qu'il suffirait de quelques saisons à météorologie défavorable pour que nos récoltes ne suffisent plus à tous nos besoins métropolitains et d'outre-mer ou au contraire de quelques années fastes pour que nos excédents se perdent, notre main-d'œuvre et nos transports étant trop chers et le monde appauvri trop en désordre pour offrir des marchés extérieurs ?

L'agriculture est forcément une activité à évolution lente et à fluctuations étendues ; elle a trop d'incidences avec la paix, la sécurité, la prospérité, la santé du pays pour qu'on la perturbe au même rythme que l'industrie. Des plans à courtes échéances sont aléatoires et ils deviendraient dangereux si on les voulait réaliser sans une connaissance préalable étendue et approfondie du réel, ou dans des conjonctures défavorables.

M. Fromont nous a parlé des détournements des produits surabondants vers des utilisations inférieures. Inférieure n'est pas le mot propre quand il s'agit par exemple de la transformation qu'il cite des fruits en confitures, ce qui assure leur conservation sans diminuer leur valeur nutritive.

Les possibilités de transformations ou d'utilisations multiples des produits alimentaires ne sont pas leurs dégradations, mais souvent au contraire leur valorisation à la fois monétaire et nutritive. Ce qui compte, c'est le coût, le rendement, les opérations, selon les besoins du moment.

En temps normal, les céréales secondaires vont au bétail et le blé à l'homme (sauf les issues). Une récolte est-elle déficitaire, on peut attribuer à l'homme une partie des issues, du seigle, de l'orge, du maïs et si elle est excédentaire, on peut donner une part de blé aux animaux de ferme, en nourrir les volailles, ou encore transformer une partie de la farine en sucre, en colle, etc.

On connaît les multiples utilisations du lait selon l'abondance des herbages et du troupeau et leur distance géographique aux centres de consommation. Près des villes, on vend le lait en nature ; plus loin on en fait du beurre, plus loin encore des fromages et, selon les demandes, de la caséine industrielle, du lactose, tandis que le petit lait va aux porcs.

Chaque produit trouve ainsi plusieurs marchés à des cours qui se font concurrence. Et c'est là une des difficultés les plus grandes de l'économie dirigée par la fixation des prix. Dès qu'on taxe un aliment, on touche à tout l'équilibre social : si on lui accorde un cours élevé, on contribue à augmenter le coût de la vie et si on le fixe à un cours bas, on le fait fuir vers d'autres utilisations que celle désirée, souvent même aujourd'hui

vers des fabrications industrielles, bien avant qu'on en restreigne la production.

C'est ainsi qu'à chaque période de guerre, la taxation du pain, devenue indispensable, est restée peu efficace tant qu'on n'a pas également taxé tous les autres aliments, non seulement les céréales autres que le blé, mais encore les pommes de terre, la viande, les poulets, etc. Il ne peut y avoir de taxations partielles ; c'est tout ou rien, le dirigisme ou la liberté de tous les prix.

C'est dire combien les chefs de service de l'agriculture et du ravitaillement doivent être instruits, théoriquement et pragmatiquement, de tous les aspects des questions qu'ils traitent pour décider sans graves erreurs et au besoin pour résister aux pressions d'intérêts particuliers ou d'une opinion ignorante et mal informée.

C'est pourquoi aussi il serait désirable que l'économie agricole devint une science d'observation, plus qu'une série de calculs mathématiques et statistiques ou de méditations de cabinet, et qu'on l'enseigne, comme les sciences de la nature, avec travaux pratiques, voyages d'études, exercices d'applications concrètes.

M. Ferté. — En prenant la parole aujourd'hui sur un sujet qui a été traité par notre savant confrère, le Pr Fromont, j'ai l'impression d'être l'élève invité à commenter et éventuellement à critiquer les enseignements qui lui sont donnés par son professeur. Je serais très inquiet si je ne me sentais séparé de lui que par des nuances.

Pourquoi garantir les prix agricoles ? La raison est la même pour la France que pour les autres pays qui, récemment, ont pris des mesures de ce genre : il s'agit d'assurer l'augmentation de la production jugée insuffisante par les Pouvoirs publics.

En France il s'agit d'exporter. « Exporter ou mourir », c'est un appel que l'on a entendu souvent au cours de ces dernières années dans la bouche de ceux qui traitaient des problèmes généraux d'Economie française. On ajoutait : seule l'Agriculture est en état d'exporter : elle est techniquement en retard ; la densité de la population française est faible par rapport à celle des autres pays d'Europe occidentale ; elle peut produire davantage et rendre à la France et à l'Europe de très grands services.

Aux Etats-Unis d'Amérique, il s'agit aussi d'exporter, pour secourir les peuples qui ont subi les ravages de la guerre, et les nourrir jusqu'au moment où ils pourront se suffire à eux-mêmes.

En Suisse, en Angleterre, il s'agit de diminuer les risques de blocus et de famine en temps de guerre, et de réduire le volume des importations afin de ne pas alourdir la balance du commerce extérieur.

Moyens employés : uniformément on entend y parvenir en augmentant le prix antérieur, ou tout au moins (c'est le cas de la France), en le garantissant contre la baisse.

Niveau à fixer : notre confrère écarte successivement la référence au prix de revient, et la référence à la parité des prix antérieurs.

Le prix de revient moyen, c'est à son avis une abstraction, et il existe dans la réalité, dans un pays, pour chaque produit, toute une gamme très étendue de prix de revient.

Quant à la parité elle suppose une vie économique statique, ce qui est démenti par les faits.

Les problèmes de la parité sont complexes et je ne m'y arrêterai pas, j'examinerai seulement ceux qui concernent le prix de revient.

Je pense que *le prix de revient moyen n'est pas une abstraction* et, qu'ainsi que je le disais dans ma communication à l'Académie le 25 novembre 1945, il est possible dans l'agriculture de calculer des prix de revient moyens présentant une très grande stabilité, avec une précision beaucoup plus grande que dans n'importe quelle autre profession. Il

suffit pour cela de négliger les prix de revient annuels et les prix de revient individuels, c'est-à-dire tous les accidents, pour ne considérer que de larges moyennes dans l'espace et dans le temps.

Ce sont les prix de vente obtenus sur chaque marché pendant les périodes de production et de consommation normales, et connus par la statistique générale, qui révèlent les prix de revient moyens. Car dans chaque pays, et dans le ressort de chaque marché où s'établit un prix de vente unique, le prix de revient est à la longue égal au prix de vente. « Le prix de vente ne peut pas être inférieur au coût, car le producteur ne saurait travailler toujours à perte ; il ne peut pas non plus demeurer supérieur au coût, puisque la concurrence continuerait à jouer : donc il tend vers le coût. » (Baudin, *Manuel d'Économie politique.*)

Il suffit alors, dans chaque pays, de dépouiller méthodiquement la statistique générale et de calculer le prix de vente moyen obtenu dans les périodes normales antérieures pour connaître, pour ces périodes, le prix de revient de chaque denrée. Et il est convenable de s'en inspirer pour le calcul des prix garantis, sauf à tenir compte bien entendu des circonstances nouvelles qui auraient modifié les prix de revient.

Cette théorie peut comporter des exceptions pour l'industrie ; elle est toujours vraie pour l'agriculture qui ne connaît pas de cartels de producteurs, et pour laquelle la concurrence joue sans obstacle.

Pour moi, les difficultés que nous rencontrons dans la conjoncture actuelle pour orienter la politique des prix agricoles en France, n'ont pas leur source principale dans la difficulté de calculer les prix de revient nationaux. Elles proviennent surtout de la méconnaissance de l'influence dans le mécanisme de la production et des prix agricoles, du facteur intensité de la culture qui met en jeu la loi des rendements décroissants.

Cette influence est prépondérante. Toujours, dans chaque pays et sur chaque marché, le prix de revient s'établit à un niveau qui est essentiellement fonction de la quantité d'unités de produits demandée à chaque unité de surface.

Sans doute est-il fonction, en même temps, de la fertilité des terres, de la technique et du prix des produits et services nécessaires à l'agriculture ; mais le facteur intensité continue, quelles que soient les différences qui se produisent dans les autres facteurs, à exercer sur lui son influence prépondérante.

Il en résulte que le prix de vente, reflet comme nous l'avons dit du prix de revient dans les périodes de concurrence normale, s'établit dans chaque pays à des niveaux différents et d'autant plus élevés que la quantité de terre exploitée pour produire l'unité de denrée est plus faible.

C'est ainsi par exemple que pour produire un quintal de blé, il faut deux ou trois fois plus de travail si on utilise deux ou trois fois moins de terre.

En sorte qu'il n'y a, pour chaque produit, de prix de vente normal, commun à tous les producteurs se trouvant dans le même cas et disposant des mêmes moyens, que sous la condition que l'intensité de la culture, c'est-à-dire le nombre d'unités de produits demandé à chaque surface, soit la même.

Je sais que sur ce point je ne suis pas d'accord avec les économistes modernes. Baudin, que j'ai déjà cité plus haut, énonçant leur doctrine, enseigne qu'il n'existe pas de loi des rendements décroissants spéciale à l'agriculture, mais qu'il n'existe qu'une loi générale des rendements, commune à l'agriculture et à l'industrie, que chaque branche d'activité comporte une phase de rendement croissant, puis une phase de rendement décroissant, mais que dans l'une la première phase est très courte et la deuxième fort longue, tandis que dans l'autre c'est l'inverse qui se produit.

Je n'entrerai pas ici dans les détails : j'ai déjà présenté ma thèse, qui est celle des économistes classiques, à l'Académie, dans ma communication du 25 novembre 1945. Depuis cette date j'ai réuni un certain nombre de

documents que j'espère vous communiquer d'ici quelques mois, et sur lesquels pourra s'exercer une critique sévère et précise de la Commission que vous aviez nommée pour examiner ma première communication.

Ce que je veux surtout dire aujourd'hui, et c'est par cela que je vais conclure, c'est que je crains que, victime d'une illusion, le Gouvernement français, et avec lui les représentants de l'agriculture, ne se soient engagés dans une impasse en considérant l'agriculture française comme capable d'affronter la concurrence internationale sur le marché des denrées agricoles.

Je pense qu'on ne sortira de cette impasse que par un revirement profond des positions qui ont été prises jusqu'ici.

On peut obtenir de l'agriculture française l'augmentation de sa production, mais il faut pour y parvenir lui assurer un niveau de prix répondant à l'importance de la production demandée, et bien certainement ce niveau sera supérieur à celui des pays généralement exportateurs, et qui pratiquent des cultures extensives.

L'Amérique a considérablement augmenté ses prix pour augmenter sa production ; elle reviendra bientôt, dans un monde pacifié, à une production normale correspondant à ses besoins et aux surfaces qu'elle cultive. Les causes profondes du niveau très bas de ses prix agricoles demeurent. Elles produiront alors les mêmes effets. Il y aura des exceptions, bien sûr — il y en a dans tous les pays et dans toutes les circonstances — mais la règle ne changera pas, c'est-à-dire que dans l'ensemble elle pratiquera à nouveau une culture extensive, les exceptions pour certains produits ne feront que confirmer la règle.

Je signale en terminant que ces jours derniers, à Genève, dans une Assemblée internationale, André Philip préconisait une étude sur le mécanisme de la formation de la production et des prix. Il y a donc à ce sujet de sérieuses inquiétudes dans les milieux les plus engagés dans les discussions actuelles.

L'Académie ne pourrait-elle pas appuyer son vœu ?

M. Henry Girard. — Tant que la France est dans une ère de dirigisme l'agriculture périclitera si seule elle ne participe pas au bénéfice du dit régime. Tant que l'on ne cessera pas de croire à la vertu du dirigisme dans tous les autres secteurs il faut forcément être dans le train pour ne pas rester en panne sur une voie de garage. C'est là un premier point.

Second point : garantie de prix et garantie de marchés de façon illimitée, sont d'une inconséquence digne d'ignorants ou de gens de mauvaise foi.

Ce que l'on doit demander à un Gouvernement compréhensif de l'intérêt national, c'est une politique constante orientée vers l'harmonisation des intérêts de l'industrie et de l'agriculture, harmonisation se traduisant par un sain équilibre des prix réellement pratiqués.

Ces années-ci nous avons été dupes en agriculture à la suite d'accords commerciaux. Evidemment, en façade, on ne les décidait pas toujours sans que la profession soit consultée, mais on posait auparavant des jalons avec une précision telle que je suis persuadé qu'au quai d'Orsay on disait qu'il était impossible de reculer, qu'il fallait absolument signer l'accord convenu. Là les agriculteurs ont été nettement abusés tandis que dans d'autres secteurs au lieu d'importer on pousse à l'exportation au détriment des acheteurs du marché intérieur. Avec quelques variantes pour donner le change aux cultivateurs, c'est la répétition de ce qui s'est fait contre eux après la guerre de 1914-18.

Je crois que l'on pourrait mettre noir sur blanc quelques-unes de ces considérations d'une façon définitive, de façon que l'Académie donne une sorte de consultation digne de la compétence avec laquelle certains de

nos confrères, comme M. Fromont, se sont appliqués à faire des communications très circonstanciées nullement démagogiques, mais très exactes. Noux ferions certainement là œuvre utile.

M. Préaud. — Nous demanderons donc à M. Fromont de bien vouloir esquisser une conclusion qu'il pourra soumettre à une commission réunie à cet effet.

M. Préaud. — Nous venons d'entendre une série d'observations intéressantes qui, à vrai dire, ont un peu débordé la question posée par M. Fromont, à savoir la garantie des prix agricoles.

Compte tenu de toutes les idées recueillies, vous paraît-il possible d'esquisser une conclusion ? Pour ma part, je vous propose deux plans de remarques.

Il est de fait, d'abord, que la garantie des prix est désirée, demandée par beaucoup d'agriculteurs. Mais les producteurs agricoles ne sont pas les seuls à rechercher des formes diverses de sécurité ; et cette recherche apparaît même, dans l'ordre économique et dans l'ordre social, comme l'une des caractéristiques de notre temps. On peut d'ailleurs s'en inquiéter car le goût systématique de la sécurité ne va pas sans dangers possibles de sclérose ou de malthusianisme : en sorte qu'il s'agit, très généralement à l'heure actuelle, de trouver un compromis entre l'organisation d'une certaine sécurité et la sauvegarde du sens indispensable de l'entreprise, c'est-à-dire du risque. Toutefois, il faut considérer avec attention les raisons, qui motivent les demandes de sécurité et qui, dans l'ordre de cette discussion, viennent d'être exposées par nos confrères. Il y a des raisons particulièrement fortes qui sont spéciales aux producteurs agricoles et dont la valeur permanente tend seulement à s'exprimer avec plus de netteté qu'autrefois : la durée des cycles de production, la prévision nécessaire des assolements, la variabilité des saisons et des rendements, la nature périssable de beaucoup de produits, enfin les conditions particulières qui marquent la formation des prix agricoles. D'autres raisons sont à la fois d'ordre plus actuel et plus général, c'est-à-dire qu'elles intéressent l'agriculture en même temps que les autres activités : elles correspondent surtout aux interventions multipliées des pouvoirs publics et, entre autres, au fait que le coût des moyens de production se trouve de plus en plus imposé au producteur, sans que puissent jouer ses initiatives (c'est le cas, par exemple, des salaires et, sous tous leurs aspects, des charges fiscales).

Ainsi peuvent, me semble-t-il, être rassemblées les principales justifications d'une garantie de sécurité.

Mais voici un second plan de remarques. En vue d'organiser une sécurité désirable, la garantie des prix agricoles apparaît comme un mécanisme délicat, difficile à définir et à manier, susceptible d'entraîner divers inconvénients pour le producteur lui-même. A vrai dire, ce n'est qu'un moyen parmi d'autres et il n'est pas facile de l'examiner isolément : notre discussion vient d'ailleurs de le montrer. Si beaucoup d'agriculteurs s'attachent à cette garantie des prix, c'est parce qu'elle leur paraît capable de fixer un élément essentiel parmi les variations trop fréquentes d'une politique qui n'a pas jusqu'ici retenu leur confiance.

L'idée à mettre en évidence, une fois de plus, est qu'il faut à la France une politique agricole largement compréhensive, persévérante, encourageante et soucieuse de ménager les équilibres nécessaires entre l'agriculture et les autres activités du pays. Devant l'état d'esprit que manifesterait une telle politique, la confiance acquise de tous les agriculteurs permettrait sans doute d'aménager d'une manière plus souple et plus efficace les questions de prix et de sécurité. Au surplus, le climat serait ainsi favorable à un sens général d'entreprise et d'expansion qui seul peut assurer la prospérité.

C'est pourquoi je pense répondre au sentiment de l'Académie en

répétant qu'il importe d'éclairer de mieux en mieux les industriels, les financiers, les économistes, en même temps que les Pouvoirs publics, sur les caractères très particuliers de la production agricole et de la rémunération des agriculteurs.

Je désire enfin, par ces remarques, souligner le grand intérêt de la communication faite par M. Fromont et de la discussion qu'elle a provoquée.

M. le Secrétaire perpétuel. — D'autre part, M. le Président a reçu de M. Cépède, correspondant, la lettre suivante, au sujet de la communication de M. Fromont.

M. Cépède. — De l'analyse de mon collègue je ne saurais discuter en conséquence que certains points qui me paraissent essentiels. Si *l'inélasticité de la demande des produits alimentaires* est un fait classique, il convient de ne pas exagérer les limites physiques de cette consommation ; sans doute nous ne saurions avoir deux estomacs et, exprimé en calories, le rapport entre la ration néozélandaise et celle du Coréen est de 1 à 1,72, mais la substitution dans cette ration de produits « riches » à des produits « pauvres » fait que non seulement en valeur mais encore en production agricole le rapport est beaucoup plus grand. La substitution de produits animaux à des produits végétaux fait en effet intervenir une transformation de rendement faible et si, par exemple, en calories, le Néozélandais n'a que 1,72 estomac de Coréen, en calories originellement produites (calories végétales utilisées par l'homme directement et pour l'obtention des produits animaux) il a pu être calculé que tout se passait comme si le Néozélandais avait plus de 4 estomacs de Coréen. Si le problème de la solvabilité de la demande était résolu, il y aurait donc une belle marge d'expansion pour la consommation alimentaire ; M. M. Lengellé, aujourd'hui Secrétaire général de l'Institut Colonial de Marseille, a calculé par exemple que si demain nous voulions accorder à tous les humains le régime alimentaire des Danois, la production mondiale ne satisferait aux besoins qu'à concurrence de 21 p. 100 pour le sucre, 31 p. 100 pour les matières grasses, 28 p. 100 pour le lait, 9 p. 100 pour la viande, etc. Plus modeste l'O. A. A. (F.A.O.) a fixé des objectifs de production agricole mondiale pour 1960 en comptant sur une augmentation de 25 p. 100 de la population depuis 1937 et en envisageant seulement l'amélioration du niveau alimentaire *possible* et *indispensable* d'ici-là dans chaque pays. Pour être atteints ces objectifs supposeraient une augmentation de production par rapport à l'avant-guerre de : 21 p. 100 pour les céréales, 27 p. 100 pour les racines et tubercules, 12 p. 100 pour le sucre, 34 p. 100 pour les graisses et huiles, 80 p. 100 pour les légumes secs, 163 p. 100 pour les fruits et légumes verts, 46 p. 100 pour la viande et 100 p. 100 pour le lait..., soit en fait le doublement de la production agricole mondiale. Le problème de la limite de la demande est donc un problème économique, mais sans base « physique » réelle.

Le problème des *prix spéciaux* pour des consommateurs qui ne peuvent s'adresser au marché au niveau des prix constaté à un moment donné prend alors toute son importance. L'étude tant des prix différentiels pratiqués par certains monopoles que celle des expériences de prix spéciaux réalisées depuis 1932 aux Etats-Unis et dans quelques autres pays permet de ne pas considérer qu'il y a là un problème de « charité » et non un problème « économique ». Une analyse des effets de la loi de King sur les marchés de produits agricoles permet d'en utiliser les conséquences en faveur d'une expansion économique, comme elle permet de justifier économiquement, sinon moralement, la politique appelée « malthusianisme économique ». Nourrir des consommateurs supplémentaires à prix spéciaux peut être une meilleure affaire que de détruire des richesses

produites, ce qui est, dans bien des cas, moins dommageable pour le revenu des producteurs que de se soumettre à la loi du marché concurrentiel.

En effet, il faut constater que les marchés agricoles subissent du côté de l'offre des fluctuations qui n'ont souvent aucun rapport avec les fluctuations du marché. L'horizon économique du producteur agricole n'est pas suffisant pour qu'il réagisse aux variations de la demande sans une inertie grave, en outre l'incertitude des résultats ne permet pas non plus une action efficace d'ajustement. Tout se passe comme si la production une fois obtenue, son prix sur un marché libre s'établissait sans aucun rapport avec son coût. Cette observation justement soulignée par M. le Pr Marchal devrait être élaborée plus longuement car elle est très importante. Nous en arrivons ainsi à l'observation essentielle qu'appelle de ma part le raisonnement de M. Fromont. La garantie de prix doit avoir pour but d'assurer la sécurité tant du consommateur que du producteur; elle doit faire partie de toute une politique d'intervention anticyclique. Si nous admettions, comme M. Fromont, que la question « ne se pose manifestement qu'en période de baisse de prix »... nous devrions avec lui admettre que « le prix garanti est nécessairement supérieur au prix d'équilibre »... et nous serions entraînés à le suivre dans toute sa critique du système. Mais ceci nous apparaît manifestement inacceptable, le producteur recherche la garantie de prix dans la mesure où il admet avec G. Pirou que « sécurité passe profit ». Le prix garanti doit donc être calculé de façon à être satisfaisant pour le consommateur comme pour le producteur, pour introduire dans le système une inertie au niveau d'équilibre le plus favorable et non pour apporter un élément de déséquilibre. A ce moment, comme dans le système de l'Office du blé de 1936, les prix de revient, indices de parité, etc., ne sont que des éléments destinés à éclairer la discussion entre les représentants de la demande et ceux de l'offre. L'exemple de l'accord international sur le blé nous montre que des prix garantis peuvent être fixés très en dessous des prix d'équilibre.

Si nous acceptions une autre définition du prix garanti, il suffirait alors de rappeler que de même que la classe ouvrière a pu faire reconnaître que le travail humain n'était pas une marchandise comme les autres et ne pouvait accepter de voir sa rémunération fixée par le jeu du marché concurrentiel, les produits de base et singulièrement les produits agricoles ne sauraient être considérés comme des « marchandises » abandonnées à ce jeu..., il ne manque pas d'arguments dans ce sens... Mais ceci nécessiterait toute une discussion particulière et je veux m'arrêter ici, tout en pensant qu'il appartiendrait sans doute à l'Académie de consacrer un débat approfondi à ce problème dont M. Fromont a bien mis en valeur un aspect important.

Veuillez agréer, Monsieur le Président, l'expression de mon respectueux dévouement.

ÉLECTIONS

L'ordre du jour appelle le dépouillement du scrutin pour l'élection de deux membres titulaires dans la section de sylviculture et de génie rural et d'un correspondant étranger dans la section de sylviculture.

Section de Sylviculture

Membres titulaires inscrits 40 ; votants 39 ; majorité absolue 21.

M. le Comte de La Roche-Aymon. .	33 voix
M. Dubois	5 —
Bulletin blanc	1

Section de Génie rural

Membres titulaires inscrits 40 ; votants 39 ; majorité absolue 21.

M. Beauchamp obtient	30	voix
M. A. Bertier.	8	—
Bulletin blanc.	1	

M. le Président proclame M. le Comte de La Roche-Aymon et M. Beauchamp élus. Leur élection sera soumise à l'approbation du Gouvernement de la République.

Comme correspondant étranger dans la section de Sylviculture, M. Saari obtient l'unanimité des suffrages.

Son élection sera soumise à l'approbation du Ministre de l'Agriculture.

SÉANCE DU 14 JUIN

Présidence de M. Louis TARDY

M. le Secrétaire perpétuel. — *Les Semaines sociales de France* du 18 au 25 juillet 1950 tiendront à Nantes leur XXXVII Session, ayant pour sujet le *Monde rural dans l'Economie Moderne.*

Le Dr Henri SIMONNET professeur à l'Ecole Nationale vétérinaire d'Alfort et à l'Institut National Agronomique adresse à l'Académie une courte note concernant les travaux qui ont été réalisés ou sont en cours de réalisation à son laboratoire de l'Institut National Agronomique.

(*Renvoi à la section d'Economie des Animaux.*)

Nous avons reçu du Président de la Chambre française d'Agriculture du Maroc, la lettre suivante :

Chambre Française d'Agriculture
de Rabat

M. le Secrétaire perpétuel,

« Au cours de la séance tenue par l'Académie d'Agriculture de France le 1er mars 1950, M. de Boixo a présenté un rapport sur la vallée de l'Ouergha au Maroc et une Commission fut chargée d'examiner les conclusions à tirer de ce rapport.

« A la réunion du 8 mars, l'Académie d'Agriculture, sur la proposition de sa Commission, a émis le vœu que « dans le cadre amélioré s'il y a lieu du plan Monnet, les Pouvoirs publics assurent la réalisation aussi prochaine que possible d'un programme d'aménagements hydrauliques intéressant l'ensemble des territoires de l'Afrique du Nord et susceptibles de répondre aux nécessités prioritaires de l'économie agricole ».

« En outre, l'Académie a attiré l'attention « sur l'urgence que paraissent présenter la mise en valeur de la région du Gharb et particulièrement l'aménagement hydraulique de la vallée de l'Ouergha ».

« La Chambre d'Agriculture de Rabat, du Gharbet d'Ouezzane a été extrêmement sensible au fait que l'Académie d'Agriculture de France ait bien voulu se pencher sur un problème qui fait l'objet de sa constante sollicitude et qu'elle ait appelé l'attention des Pouvoirs publics sur l'urgence de la mise en valeur de la région du Gharb et particulièrement de l'aménagement hydraulique de la vallée de l'Ouergha.

« Je tiens, en conséquence, à exprimer à l'Académie d'Agriculture de France, au nom de la Chambre d'Agriculture de Rabat, du Gharb et d'Ouezzane que j'ai l'honneur de présider, nos chaleureux remerciements pour l'aide et l'encouragement qu'elle a bien voulu nous donner. Nous serions heureux, en outre, que l'Académie nous fasse savoir comment notre Compagnie pourrait seconder utilement l'action qu'elle a entreprise et qui nous paraît si pleine de promesses.

« Veuillez agréer, Monsieur le Secrétaire perpétuel, l'expression de ma haute considération.

« *le Président,*
ANDRÉ GODARD. »

EN HOMMAGE A GEORGES BORD

M. Louis Roger. — Georges Bord, dont nous déplorons la mort, était, depuis le 11 juin 1925, correspondant national de l'Académie.

Il inspirait à ceux qui l'approchaient la confiance et la sympathie : on était vite conquis par le charme et la sûreté de ses relations. Il s'imposait par son enthousiasme, par son clair bon sens, par l'étendue de ses connaissances.

Son nom reste indissolublement lié à l'organisation professionnelle de l'agriculture dans le Bordelais. C'est, sinon au milieu de l'hostilité, en tout cas au milieu de l'indifférence qu'il avait fondé, dès 1886, le syndicat de Cadillac dont il n'a cessé d'être l'animateur jusqu'à la fin de sa vie. Il accrut, peu à peu, le rayonnement de son activité sociale en entrant à l'Union centrale des Syndicats des Agriculteurs de France et en fondant l'Union du Sud-Ouest ainsi que l'Union Girondine des Syndicats Agricoles.

Il se spécialisa notamment dans les questions de mutualité dans lesquelles il apparut comme un précurseur en matière d'allocations familiales.

C'est un véritable apostolat qu'il a poursuivi, au cours de sa longue et féconde carrière et les succès qu'il a obtenus sont dus non seulement à sa foi agissante mais encore à sa culture élevée. L'essai sur les variations de l'encépagement dans le vignoble bordelais, qu'il a publié en 1938, cosntitue un document d'une haute valeur technique dont l'intérêt ne saurait échapper au moment où on envisage l'institution de l'appellation « Gironde ».

L'œuvre d'union et de concorde que Georges Bord a créée de toutes pièces marque une ère nouvelle dans la rénovation de l'agriculture : elle survivra à son créateur et elle perpétuera son souvenir !

EDMOND GAIN (1868-1950)

M. Guinier. — Récemment est décédé, à l'âge de 83 ans, M. Edmond Gain professeur honoraire à la Faculté des Sciences de Nancy, Correspondant pour la section d'Histoire naturelle agricole.

Ayant débuté dans l'enseignement primaire, M. Gain, après des études supérieures en sciences naturelles, a été préparateur au Laboratoire de biologie végétale de Fontainebleau, sous la direction de Gaston Bonnier. Nommé en 1895, maître de conférence à la Faculté des Sciences de Nancy, il y a occupé, de 1912 à 1937, la chaire de botanique.

Les travaux de M. Gain ont porté principalement sur la physiologie végétale et notamment sur le rôle de l'eau aux diverses phases de la végétation. Il s'est occupé aussi de l'application des méthodes biométriques à l'étude des variations des plantes et a publié quelques notes sur la persistance des peroxydiastases dans les graines et sur la tératologie végétale. Il a été l'auteur d'un *Précis de chimie agricole et végétale.* L'Académie d'Agriculture lui a décerné en 1898 une médaille d'or et en 1919 le Prix Heuzé.

La tâche à laquelle s'est essentiellement consacré M. Gain a été l'organisation, à partir de 1901, de l'Institut agricole de l'Université de Nancy, auquel il joignit bientôt un Institut colonial. C'est à l'initiative de M. Gain et aux efforts de ses successeurs, qui ont poursuivi et perfectionné son œuvre, qu'est due la réalisation d'un ensemble d'enseignements orientés vers l'agronomie qui prennent place dans le cadre de ces instituts techniques qui sont une spécialité de l'Université de Nancy.

PRÉSENTATION D'OUVRAGE : A. MÉTRO : *L'Écologie des Eucalyptus; son application au Maroc*

M. Guinier. — Parmi les arbres utilisés pour le boisement sous les climats de type subtropical ou méditerranéen, les Eucalyptus tiennent une place prééminente ; leur importance est grande dans l'Afrique du Nord, notamment au Maroc. Jusqu'à présent, leur utilisation a été assez peu méthodique : on a introduit, un peu au hasard, des espèces dont on ignorait les exactes exigences tout autant que les mérites comme productrices de bois, on les a installées dans des conditions qui leur convenaient plus ou moins et les résultats n'ont pas toujours répondu aux espérances formées.

Il importait d'aller étudier les Eucalyptus dans leur pays d'origine, d'examiner sur place leurs conditions d'existence et leur intérêt industriel et d'en déduire les circonstances dans lesquelles on peut les cultiver avec succès et profit. C'est ce qu'a fait M. Métro, Conservateur des Eaux et Forêts, chef de la Station de Recherches et Expérimentation forestières du Maroc.

Ce sont de curieux arbres que les Eucalyptus : il en est près de 500 espèces, toutes localisées en Australie et Tasmanie, souvent en des aires très restreintes ; ayant des caractères très divers, adaptées à des conditions très variées de climat et de sol, elles peuvent former des forêts dans des stations aussi dissemblables que des plaines chaudes à climat désertique et des montagnes neigeuses. Grâce aux recherches des botanistes et forestiers australiens, on connaît assez bien leur répartition territoriale et leurs conditions d'existence. D'autre part le « Council for scientific and industrial researchs » s'est préoccupé de l'étude du bois des Eucalyptus, de ses propriétés techniques et de leur emploi industriel.

Ces études et les constatations faites sur place ont permis à M. Métro de rassembler une documentation originale et intéressante sur la question des Eucalyptus. Après un aperçu d'ensemble sur les climats et les types de forêts d'Australie, il étudie les Eucalyptus dans leur milieu. De physionomie très spéciale, avec leurs feuilles coriaces et raides, ces arbres impriment leur caractère à des forêts « sclérophylles », installées soit dans des régions à climat subtropical, soit dans des régions à climat d'allure méditerranéenne de type continental ou de type océanique. Ce n'est qu'exceptionnellement que quelques espèces d'Eucalyptus peuvent croître en montagne, sous des climats assez froids.

De manière générale « les Eucalyptus sont liés à un climat tiède, sujets, dans la zone chaude, à de longues et fortes sécheresses ». L'aspect des forêts d'Eucalyptus varie d'ailleurs : on peut distinguer la forêt-parc, à arbres espacés, séparés par de larges surfaces herbeuses, la forêt sclérophylle sèche, assez claire, à sous-bois d'Acacias de diverses espèces, la forêt sclérophylle humide, plus dense, où les arbres atteignent 60 à 100 mètres. de hauteur. Une caractéristique intéressante des Eucalyptus est leur plasticité, leur aptitude à prospérer dans des stations nettement différentes de celles qu'ils occupent naturellement. On n'en saurait citer meilleur exemple que celui de l'*Eucalyptus globulus*, dont l'aire est extrêmement restreinte en Tasmanie, sous un climat doux et peu pluvieux, et qui est cultivé avec succès en tant de pays du monde. Au total on peut dire que les Eucalyptus sont thermophiles, susceptibles d'accepter des variations accentuées d'humidité et de sécheresse, vigoureux, intolérants vis-à-vis de leurs commensaux, et croissant toujours en peuplements assez clairs, dotés d'une heureuse faculté d'adaptation a des milieux nouveaux.

Une bonne partie de l'ouvrage est réservée à la monographie des principales espèces d'Eucalyptus présentant de l'intérêt pour le Maroc. Pour chaque espèce l'auteur indique son aire naturelle, les conditions climatiques qu'elle supporte, conditions définies par les observations

thermométriques et pluviométriques faites en une station moyenne de l'aire, la qualité et les emplois du bois et, accessoirement, la richesse en tanin.

S'appuyant sur la documentation ainsi rassemblée, M. Métro peut formuler des indication sur l'intérêt relatif des diverses espèces au Maroc. Fort de l'expérience australienne, il fait remarquer tout d'abord que si tentant que ce soit, « pour l'obtention de bois d'œuvre les Eucalyptus ne sont pas une panacée ». De plus les qualités du bois étant fonction, non seulement de l'espèce mais aussi des conditions de milieu, « il faut être prudent et ne recommander une espèce donnée dans un milieu donné pour l'obtention de bois d'œuvre, qu'en s'appuyant sur une expérimentation locale objective. » Mais « on peut être plus optimiste et entreprenant s'il s'agit d'obtenir une production de cellulose sans considération de qualité ». Les papetiers australiens utilisent presque exclusivement le bois d'eucalyptus et fabriquent des papiers de qualité très satisfaisante. Au surplus les Australiens « moins conformistes que dans la vieille Europe » utilisent le bois de diverses espèces, pourvu que la durabilité en soit suffisante, comme étais de mines et poteaux télégraphiques.

Compte tenu de la documentation encore insuffisante sur les conditions de climat et de sol des stations à boiser du Maroc, des lacunes encore existantes dans la connaissance de l'écologie des diverses espèces, de l'incertitude relative à la qualité de leur bois dans leurs nouvelles stations, mais comptant sur leur plasticité et s'appuyant sur les essais déjà réalisés, M. Métro dresse un tableau des espèces d'Eucalyptus recommandables dans les divers étages climatiques et sur les divers sols du Maroc. Mais il fait bien ressortir qu'il faut se garder d'omettre, en cette circonstance, la notion de risque à courir, risque plus ou moins grand suivant les cas particuliers. Il recommande de plus, afin d'obtenir des forêts plus stables, de chercher à reconstituer le complexe biologique des forêts australiennes en associant aux Eucalyptus les Acacias qui, normalement, en forment le sous-bois. Plusieurs de ces Acacias sont d'ailleurs bien connus au Maroc où ils sont devenus d'importants producteurs d'écorces à tan. M. Métro conclut : « Devant les très beaux résultats obtenus en Afrique du Nord avec les Eucalyptus et les Acacias australiens introduits au cours du siècle dernier, un peu au hasard, nous sommes persuadé, à la suite de ce contact avec leur île maternelle, qu'un effort collectif plus méthodique aura de magnifiques lendemains, non seulement sur le plan économique, matériel et immédiat, mais sur le plan plus général de la protection et de l'amélioration des sols, dont dépend l'existence des populations rurales du Maroc.

L'ouvrage de M. Métro, solidement documenté, grâce aux observations faites en Australie et à l'expérience acquise au Maroc, fournit un bon exemple de l'application de l'écologie à l'étude des possibilités de culture des essences forestières hors de leur aire naturelle : il apporte des données précises qui permettront de conduire avec sûreté la culture des Eucalyptus dans l'Afrique du Nord. Ce travail mérite de retenir l'attention de l'Académie.

UTILISATION EN MINOTERIE DU BLÉ CONTENANT DU MÉLAMPYRE

MM. P. Nottin et J. Tillieu. — La présence du mélampyre a été signalée dans quelques blés de la Meuse, récolte 1949 ; la farine semblait normale, mais le pain avait une teinte lilas qui le faisait refuser par le consommateur. Au laboratoire de Contrôle des Farines, nous avons rencontré le mélampyre dans plusieurs lots de blé, provenant des arrondissements de Commercy et de Bar-le-Duc, des départements de la Nièvre, de l'Yonne et de la Meurthe-et-Moselle. La sécheresse a du favoriser la présence de cette graine dans le blé.

Du point de vue agricole, il est facile de lutter contre le mélampyre en faisant succéder aux céréales une culture sarclée, et au besoin par des pulvérisations de colorants nitrés. Néanmoins, comme les conditions climatiques de la récolte 1949 avaient suscité la présence du mélampyre dans diverses régions, l'O. N. I. C. nous a chargé d'étudier l'utilisation de ces blés.

D'après les documents bibliographiques anciens (1), les grains de mélampyre sont difficilement séparés de ceux du blé lors du nettoyage. Avec un crible à trous longs, de 2 mm. 4 de largeur, le mélampyre est complètement éliminé mais les pertes sont supérieures de 2 p. 100 aux pertes normales ; si les trous ont une moindre ouverture, les pertes sont moindres mais le mélampyre n'est pas complètement éliminé.

Pour déceler le mélampyre dans les farines, on utilise la coloration bleue donnée par l'alcool chlorhydrique (2) : 2 grammes de farine sont traités par 10 centimètres cubes d'un mélange de 95 parties d'alcool à 70° G. L. et de 5 parties d'acide chlorhydrique. On agite, on laisse déposer et on filtre. Le filtrat est porté au bain-marie vers 90° pendant cinq minutes. Nous avons utilisé cette réaction sur une farine additionnée de doses croissantes de poudre de mélampyre obtenue avec un rendement de 50 p. 100 dans un moulin à poivre et par tamisage sur soie n° 60. Une teinte bleuâtre se manifeste pour une dose de 0,05 p. 100 ; elle s'accentue avec des proportions plus élevées et devient noire avec 1 p. 100 de mélampyre. La panification de ces farines a montré que la réaction de laboratoire est plus sensible que la coloration prise par la mie du pain. En effet, les mies étaient normales jusqu'à 0,05 p. 100 à 0,10 p. 100, la mie n'a pas la teinte normale crème, elle est plus blanche ; à partir de 0,30 p. 100, la teinte gris-bleu se manifeste et à 1 p. 100 le pain est noir comme de l'encre.

Le tamisage sur tamis n° 100, 120 et 150 de farines commerciales nous a montré que le mélampyre est d'autant plus abondant dans les refus qu'ils ont été obtenus sur un tamis plus ouvert : la fraction traversant le tamis 150 donnait une faible coloration. Ceci s'explique par la dureté de la graine de mélampyre. Aussi pouvait-on espérer que, dans la mouture industrielle, le mélampyre serait localisé en grande partie dans les issues et les farines basses.

Nous avons réalisé au laboratoire, suivant un diagramme industriel, la mouture de 6 kilogrammes de blé auxquel nous avions ajouté 60 grammes de mélampyre, soit 1 p. 100, ce qui est une dose exceptionnellement forte. Les différents passages, recueillis séparément, ont été examinés au moyen de l'alcool chlorhydrique. Les colorations ont été comparées à celles données par une farine de blé pur, additionnée de farine de mélampyre en doses progressives. Ceci a permis d'évaluer la proportion de mélampyre dans chaque passage ; connaissant le poids du passage, on calculait la quantité absolue de mélampyre. Malgré l'approximation du procédé d'évaluation du mélampyre nous avons retrouvé sensiblement le poids total du mélampyre mis en jeu. 82 p. 100 du mélampyre sont restés dans les issues. Les queues de broyage, de convertissage et de désagréage sont beaucoup plus riches en mélampyre que les premiers passages.

Partant de ces farines de passage, nous avons constitué trois farines aux taux respectifs de 60 p. 100, 67,7 p. 100 et 73,3 p. 100. Ces trois farines ont été examinées à l'alcool chlorhydrique et panifiées :

Taux d'extraction	Mélampyre	Aspect de la mie
60,0	0,09	plus blanche que le pain légal actuel
67,6	0,09	à peine plus grise que le pain légal actuel
73,4	0,25	très grise, virant par la suite au lilas.

Il faut remarquer que notre mouture a porté sur un blé exceptionnellement riche en mélampyre, dont la proportion aurait été diminuée par le nettoyage dans la pratique. D'autre part, une farine telle que celle à 67,7 p. 100 d'extraction pourrait être utilisée en mélange avec une farine de blé exempt de mélampyre.

Conclusions

Le nettoyage du blé élimine difficilement le mélampyre en occasionnant une perte de blé d'autant plus considérable que l'on cherche à mieux séparer la mauvaise graine.

S'il reste du mélampyre dans le blé nettoyé, on peut obtenir une farine utilisable en panification en rejetant les queues de mouture et en mélangeant la farine avec une farine de blé pur.

Dans un cas comme dans l'autre, on aboutit à une diminution du rendement en farine, incompatible avec l'obligation légale d'obtenir un taux rigide. Il convient donc de faire une réfaction de prix très sévère en fonction du mélampyre contenu dans les blés et d'accorder au meunier une réduction du taux légal d'extraction. Devant cette menace, les cultivateurs feront attention à cette plante et la détruiront, soit par des traitements appropriés, soit par un assolement convenable.

BIBLIOGRAPHIE

(1) Barral et Sagnier : *Dictionnaire d'Agriculture*, 1889, t. III, p. 702.
Cornevin. — Plantes vénéneuses, 1887, p. 504.
Lehmann. — *Revue d'hygiène*, 1886, p. 1066.
Perrot. — *Matières premières du règne végétal*, 1944, t. II, p. 1692.
(2) Klein. — *Handbuch der Pflanzenanalyse*, 1932, t. III, 2, p. 1175.

LES BASES BIOLOGIQUES DE LA LUTTE CHIMIQUE CONTRE LA MOUCHE DE L'OIGNON (*Chortophila antiqua* MEIGEN)

(*Note présentée par* **M. Roubaud**)

MM. V. Labeyrie et R. Pons. — Dans le Sud-Ouest, depuis un certain nombre d'années, de nombreuses cultures d'aliacées sont gravement attaquées par la mouche de l'oignon (*Chortophila antiqua* Meigen). En 1948 et 1949 notamment, certaines parcelles de plants d'oignons furent totalement détruites. En 1949, les sorties d'adultes ont été observées dès la première semaine d'avril et les dégâts se poursuivirent jusqu'à la fin octobre. En 1950, nous avons précisé la date de ces éclosions par le procédé suivant : des pupes ont été récoltées à l'automne et enterrées, par lots de vingt, à différentes profondeurs (3, 6 et 9 cm.), dans des pots recouverts de bonnettes. La première sortie a eu lieu le 23 février, à la suite de quelques journées tièdes et à partir du 28 mars, les éclosions se sont succédées d'une façon régulière. Ces premières sorties provenaient des pupes situées à 3 centimètres de profondeur, soit celles placées le plus près de la surface.

Le piégeage, par contre, a donné des résultats décevants. Aucun des appâts essayés : solution de stéarate d'ammonium à 2 p. 100, décoction

d'écailles d'oignon saupoudrées de fluorure de sodium (1) ne s'est montré spécifique. Les captures par pots-pièges ne peuvent donc être utilisées pour d'éventuels avertissements, car il est très difficile de différencier cette chortophile des nombreux autres diptères capturés en même temps.

Pour étudier le cycle évolutif, nous avons procédé à un comptage quotidien des œufs déposés sur les pieds témoins, ces derniers étant répartis d'une façon homogène dans les parcelles d'aliacées du jardin d'expérience de la Station. Les pontes ont lieu indifféremment sur oignons, poireaux, aulx et échalotes ; toutefois, la proportion d'œufs déposés sur ces diverses espèces d'aliacées dépend du degré de développement de la plante. Voici, à titre d'exemple, la répartition des pontes à deux époques différentes de l'année.

Pontes de chortophila antiqua sur différentes aliacées

Date	Echalote		Oignon		Poireau	
	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage	Nombre	Pourcentage
2-5	91	94	5	5	0	0
3-5	16	100	0		0	
4-5	21	78	6	22	0	
16-6	6	13	28	82	2	4
17-6	6	11	26	50	21	39
18-6	0		21	28	54	72

Ces résultats montrent qu'au début de mai la ponte a eu lieu de préférence sur échalottes déjà en pleine végétation, les poireaux et oignons commençant seulement à se développer. A la mi-juin, les échalotes se flétrissent, pendant ce temps les oignons atteignent leur taille maximum et commencent à jaunir, tandis que les poireaux grossissent ; aussi la ponte a-t-elle lieu à ce moment-là essentiellement sur oignons et poireaux, le pourcentage de pontes augmentant sur ces derniers.

La période de ponte a été continue du 5 avril au 15 mai, et à partir du 20 mai, les œufs se rencontrent en permanence dans les cultures jusqu'à fin octobre. On peut ainsi fixer le début de la 2e génération aux alentours du 20 mai, mais les générations se chevauchant par la suite, il devient impossible de préciser exactement leurs époques par des observations dans la nature. Cette intrication, dès la 2e génération, provient, d'une part : de l'échelonnement considérable des sorties des mouches de 1re génération, et d'autre part des modifications très importantes apportées dans la durée du cycle par les variations du climat et de la partie du végétal où vit la larve.

Tout d'abord la température a la plus grande influence : la durée de la vie larvaire passe de neuf à vingt-huit jours pour des élevages conduits respectivement à 31° et 15° C. ; la pupaison se fait en vingt-deux, treize, dix-onze jours pour des températures correspondant à 15°, 21° et 28° C. ;

(1) Kastner (A.) : Untersuchungen zur Lebensweise et Bekämpfung der Zwiebelfliege (*Hylemyia antiqua* Meigen) Iv. Teil (Schluss) generationenfolge koderversuche 1929 *Zeitsch. Pflan Kraukh*, XI, N° 3, p. 124-137. Stuttgart, mars 1930.

elle reste la même à 28° et 31°, soit dix-onze jours, durée minimum de ce stade.

D'autre part, l'humidité intervient aussi dans la durée de la vie larvaire : elle passe de dix à seize jours à 30° C. quand le degré hygrométrique baisse de 90 à 60 p. 100 (1). La période de ponte peut aussi être prolongée au delà de quinze jours par l'élévation de l'humidité de l'air.

Par suite de l'influence de ces différents facteurs climatiques, les sorties des adultes, issus d'une même ponte, se répartissent sur plus d'un mois (2).

Enfin, l'organe végétatif consommé intervient également dans la durée du cycle : pour de mêmes conditions climatiques, le développement est de 25 p. 100 plus rapide sur les organes chlorophylliens que sur bulbes.

Compte tenu de ces différents facteurs — et contrairement à ce qui se passe dans les régions à printemps tardif et à automne précoce (3) quatre générations totales et une cinquième partielle de *Chortophila antiqua* se succèdent vraisemblablement dans le Sud-Ouest. Les larves et les pupes évoluant au cours de l'hiver proviennent sans doute d'œufs des 4e et 5e générations.

Par suite de la rapidité d'incubation des œufs (4 à 5 jours au maximum), de la vie mineuse des larves et de la pupaison dans le sol, l'imago apparaît actuellement comme le seul stade pratiquement vulnérable de *Chortophila antiqua*. Pour être efficace et rentable, la lutte devra ainsi porter essentiellement sur les adultes de première génération. Il est donc indispensable de connaître exactement le début des sorties de ces mouches. On y parviendra seulement en contrôlant la sortie des adultes, issus des pupes préalablement enfouies à l'automne dans le sol.

(*Institut National de la Recherche Agronomique.*)
(*Station de Zoologie Agricole du Sud-Ouest.*)

ESSAIS INSECTICIDES DE LABORATOIRE CONTRE LA MOUCHE DE L'OIGNON *Chortophila antiqua* MEIGEN)

(*Note présentée par* **M. Roubaud**)

MM. F. Chaboussou, V. Labeyrie, R. Pons. — Les moyens de lutte préconisés [(1) (2)] pour combattre la mouche de l'oignon furent d'abord des moyens culturaux, ceux entraînant une accélération de la croissance du végétal présentent le plus d'intérêt, mais aucun, toutefois, ne s'est révélé suffisant. Ces échecs s'expliquent par l'échelonnement des cultures d'aliacées tout au long de l'année sur des terrains contigus, et par la présence constante de plantes favorables à la ponte et au développement de l'insecte. Le parasitisme s'avérant également trop faible pour limiter efficacement *Chortophila antiqua*, il est apparu nécessaire de s'orienter vers la lutte chimique.

(1) Labeyrie (V.) et Pons (R.). — Remarques sur l'importance de l'hygrométrie dans l'éthologie de la mouche de l'oignon (sous presse).

(2) Kendall (E.-W.). — Notes on the onion maggot. *62 nd. Ann. Rep. Ent. Soc. Ontario*, 1931, Toronto, 1932.

(3) Isaev (S.-I.). — Les parasites de l'oignon dans le district de Rostov II. La mouche de l'oignon (*Chortophila antiqua* Meigen) part I. *Bull. Leningrad Inst. Control for pests*, Leningrad, 1932.

Les travaux faits jusqu'à ce jour s'appuyant sur des connaissances insuffisantes de la biologie de l'insecte préconisaient le traitement des semences, au moyen soit du Calomel (4), de l'hexachlorocyclohexane ou H. C. H. (5) ou du dichlorodiphényl-trichloréthane ou D. D. T. (6) ; mais les résultats obtenus étaient en général médiocres ou hors de rapport avec le coût de tels traitements. Par ailleurs, la destruction des larves, envisagée par certains auteurs, donne des résultats contradictoires [(7) (8)]. Ceci s'explique par la difficulté d'atteindre le stade larvaire (9), sauf dans le cas où les larves vivent dans les feuilles, au-dessus du sol (10). La lutte chimique contre les insectes parfaits et les œufs n'avait pas encore été étudiée.

Nous avons jugé utile de préciser d'abord la sensibilité intrinsèque de la larve. Dans ce but, des lots de 20 asticots, à dix jours de la pupaison, ont été placés en boîtes de Pétri dont le fond était recouvert d'un papier buvard imbibé de l'insecticide à tester. Une rondelle d'oignon servait d'aliment aux insectes. Le tableau I donne les résultats obtenus.

TABLEAU I

Résultats des essais larvicides de laboratoire sur lots de 20 larves

Produit	Produit actif	Nombre de larves mortes	Nombre de mouches vivantes obtenues (1)	Efficacité Abbott	Observations
Emulsion D. D. T. pyréthrine .	200 g. /hl.	14	5	75	Faible consommation larvaire débutant 5 jours après le traitement.
D. D. T. huile blanche . . .	100 g. /hl.	16	3	84	Faible consommation lavaire débutant 5 jours après le traitement.
Roténone huile blanche . . .	10 g. /hl.	13	1	95	Très faible consommation larvaire.
S. N. P. en suspension (N° 1).	10 g. /hl.	19	0	100	Consommation toujours nulle.
S. N. P. en émulsion (N° 1) . .	20 g. /hl.	16	0	100	Consommation toujours nulle.

Ces expériences font ressortir la grande résistance des larves vis-à-vis de certains insecticides d'emploi courant tels que le D. D. T. Comme il est déjà difficile de les atteindre à l'intérieur des tissus, nous avons été amenés

(1) La différence du total avec le nombre de larves traitées provient de la mortalité des pupes due à l'action très lente des produits larvicides.

à nous orienter surtout vers des traitements imagicides ou ovicides, c'est-à-dire vers des applications préventives.

Effectivement, l'étude biologique montre (9) que l'imago est le stade le plus vulnérable et pour avoir de bons résultats économiques, le traitement doit porter avant tout sur les adultes éclosant au printemps. Des applications destinées à atteindre les œufs peuvent utilement les compléter.

Au cours de nos essais imagicides en laboratoire, le dispositif suivant a été utilisé :

— 15 poireaux, d'une hauteur de 10 centimètres environ, ont été plantés isolément dans un pot, chacun d'eux ayant été traité, soit par pulvérisation, soit par poudrage, au moyen des insecticides à étudier. Après un délai plus ou moins long, destiné à contrôler la durée d'efficacité des produits, des lots de 6 mouches ont été mis en présence de la plante sous des cylindres en rhodoïd fermés d'une mousseline à la partie supérieure. Deux poireaux non traités ont servi de témoins. Le tableau 2 donne les résultats des essais.

TABLEAU II

RÉSULTATS DES TRAITEMENTS IMAGICIDES

A) Les mouches sont mises sur les poireaux une heure après le traitement

PRODUITS UTILISÉS CARACTÉRISTIQUES	DOSE DE PRODUIT ACTIF	MORTALITÉ			EFFICACITÉ ABBOTT
		6 h.	24 h.	48 h.	
D. D. T. en émulsion. . .	200 g. /hl.	0	6	6	100
D. D. T. suspension dans eau.	60 g. /hl.	0	1	2	33
D. D. T. poudre.	5 %	5	6	6	100
S. N. P. poudre.	0,5 %	5	6	6	100
S. N. P. émulsion (N° 1) . .	10 g. /hl.	0	5	6	100
S. N. P. émulsion (N° 2) . .	10 g. /hl.	0	1	1	16
S. N. P. suspension dans eau (N° 1)	5 g. /hl.	0	6	6	100
Roténone + huile blanche.	10 g. /hl.	0	6	6	100

TABLEAU II (suite)

B) Les mouches sont mises plusieurs jours après le traitement

Produits utilisés caractéristiques	Dose de produit actif	Délai	Mortalité			Efficacité Abbott	Remarques
			6 h.	24 h.	48 h.		
D. D. T. émulsion	200 g. /hl.	10 j.	1	2	3	60	Le lot ne comprend que 5 mouches.
D. D. T. poudrage.	5 %	10 j.	1	4	6	100	
S. N. P. poudrage (N° 1) .	0,5 %	6 j.	4	5	6	100	
S. N. P. émulsion (N° 2) . .	10 g. /hl.	6 j.	0	2	3	33	Le lot comprend neuf mouches.
S. N. P. suspension dans eau (N° 1)	5 g. /hl.	6 j.	0	3	3	50	

N. B. — Nous avons délibérément exclu des essais les produits à base d'H. C. H. et de ses dérivés, susceptibles d'altérer les qualités gustatives des légumes.

Les numéros affectés aux produits à base de S. N. P. représentent des spécialités commerciales différentes.

Lorsque dans les champs les traitements imagicides n'ont pu être effectués dès l'apparition des premiers adultes, il sera très utile de les compléter par une pulvérisation ovicide. A ce point de vue, la roténone, associée aux huiles blanches, et à raison de 10 grammes de produit actif par hectolitre, s'est montrée un excellent ovicide *sensu stricto* (les embryons ayant été tués à l'intérieur du chorion dès l'application du traitement) (11). A titre de comparaison, indiquons que le S. N. P. en émulsion et en suspension, efficace à 100 p. 100, à raison respectivement de 10 grammes et 5 grammes de produit actif, a détruit les larves à l'*éclosion*, au moment où elles attaquent le chorion (11).

En résumé, les essais de laboratoire ont mis en relief la possibilité des traitements imagicides contre *C. antiqua*. Les essais de plein champ en cours nous fixeront bientôt sur la valeur agricole de cette méthode.

(*Institut National de la Recherche Agronomique.*)
(*Station de Zoologie Agricole du Sud-Ouest.*)

LISTE DES RÉFÉRENCES

(1) Paillot (A.). — La mouche du chou et la mouche de l'oignon. *Sté Etude et Vulgarisation, Zoologie Agricole*, Bordeaux 1914.

(2) Isaev (S. I.). — Les parasites de l'oignon dans le district de Rostov II. La mouche de l'oignon (*Chortophila antiqua* Meigen), Part. 1. *Bull. Leningrad Control for Pests*, Leningrad, 1932.

(3) Wilson (G. F.). — A note on the control on the onion fly. *J. R. Hort. Soc.*, 68 p., London, 1943.

(4) Van der Helm (G. M.). — Proefnemungen ter bes trijding van de pieivlieg in 1939 et 1940. *Tijdschr Plzeikt* 48 nºà1. Wageningen 1942.

(5) Mac Leod (W. S.). — Effect of H. C. H. *J. Econ. Ent.* 39, nº 6. Menasha Wisconsin, 1946.

(6) Maan (W. H.). — De preunsecten. *Tijdschr Plzeikt* 49, nº 9. Wageningen, 1943.

(7) Gareiner (J. G.). — Report of the minister of Agric. for the Dominion of Canada for the year ended Marsch 31, 1945. Ottawa Ontario, 1945.

(8) Munrow (J. A.). — D. D. T. as insecticide against the onion maggot. Bi *In Bull. N. Dak. Agric. Exp. Stat.* 9, nº 3. Fargo N. Dakosta 4.

(9) Labeyrie (V.) et Pons (R.). — Les bases biologiques de la lutte contre *Chortophila antiqua*. *C. R. Ac. Agric.* (sous presse).

(10) Labeyrie (V.) et Pons (R.). — L'influence de l'hygrométrie sur l'éthologie de la mouche de l'oignon. *C. R. Ac. des Sciences* (sous presse).

(11) Mêmes résultats obtenus contre les œufs d'hoplocampes, par F. Chaboussou (cf. *Ann. des Epiphyties*, tome XII, mémoire nº 8, 1946, p. 283).

SUR LES MOYENS D'ESTIMER LA FERTILITÉ DES TAUREAUX QUELLE IMPORTANCE PEUT-ON ATTRIBUER A LA VITAMINE C ?

(*Communication présentée par* **M. C. Bressou**)

MM. J. Jacquet, R. Cassou, Y. Plessis et J. Brière. — L'appréciation de la fertilité des taureaux est l'une des préoccupations les plus importantes des vétérinaires et des chefs de Centre d'Insémination artificielle. En ce qui concerne ces derniers, le procédé le plus exact reste évidemment la consultation des fiches de fécondation qui constituent une traduction chiffrée des épreuves pratiques de fertilité des mâles testée sur un grand nombre de femelles. Mais les résultats ne sont obtenus qu'au bout d'un temps considérable et lorsque l'on a déjà utilisé, et depuis longtemps, le sperme. D'autre part, il est parfois difficile de faire la part exacte qui revient au taureau, de la portion d'échecs qu'il faut attribuer à l'état sanitaire local des femelles, à la mauvaise conservation des échantillons, voire à la négligence des inséminateurs. Enfin, lors de l'examen d'un taureau nouveau, il n'est pas toujours facile d'avoir des statistiques ni même des renseignements exacts sur sa fertilité. Aussi, tous les moyens de laboratoire simples et rapides qui permettraient de se faire une idée de cette fécondité probable, sont-ils d'un puissant intérêt.

Les différentes techniques en ont été exposées par Lesbouyries (1) et Letard (2). Brochart (3) et Szumowski (4) ont, de leur côté, apporté des contributions intéressantes.

(1) R. Lesbouyries : *Rec. Méd. Vét.*, 1944, **120**, 113.
(2) E. Letard : *C. R. Acad. Agric.*, 1944, **30**, 174.
(3) M. Brochart : *Rec. Méd. Vét.*, 1948, **124**, 64.
(4) S. Szumowski : *Rec. Méd. Vét.*, 1948, **124**, 124.

Il faut nécessairement avoir recours au moins à la numération des spermatozoïdes normaux et anormaux, à l'appréciation de la densité du sperme et des mouvements des spermatozoïdes à 37° C. En médecine humaine, H. et M. Hinglais (5) ont établi sur des bases semblables un indice de fertilité spermatique, traduit par une formule tenant compte du nombre de spermatozoïdes normaux et anormaux, et de leur coefficient d'activité dépendant lui-même de la durée de mobilité des cellules à +18° +23°. Il est bon d'ajouter à ces estimations, la mesure du temps de réduction du bleu de méthylène, mise au point par Brochart (3). On pourra avoir recours, en outre, à la mesure d'un certain nombre de propriétés physiques, notamment la viscosité et le pH, dont Szumowski (4) a montré tout l'intérêt. Laing (6) préconise, de son côté, la mesure de pH du sperme au moment de sa récolte, et après une heure de séjour à l'étuve à 37° C., ce qui donne une idée de son métabolisme.

Cet examen de la semence, toujours nécessaire, ne serait-ce que pour s'assurer de la vie des spermatozoïdes, donne, en général, des résultats intéressants. Mais, comme tous les tests biologiques, il présente des défaillances. Herman et Swanson (7) ont, par exemple, établi dès 1940 que le test de la mobilité des spermatozoïdes était insuffisant pour le contrôle de la fécondité. Nous connaissons, par ailleurs, des taureaux qui donnent toujours un sperme très dense, très riche en spermatozoïdes mobiles, à épreuve de réductase excellente, et qui ont, cependant, des taux de fécondité absolument désastreux. Inversement, du sperme peu riche, peu mobile, pourra s'avérer fécondant en pratique. Il faut donc conserver un certain esprit critique et adopter l'opinion de Lesbouyries (1) qui met en garde les vétérinaires contre le trop de valeur attribué aux épreuves de laboratoire ; et il ne faut vraiment juger de la fertilité des taureaux qu'après l'avoir vérifiée par la pratique des fécondations avec des femelles saines et fécondes. Devant ces imperfections, on a cherché à substituer, à l'examen habituel du sperme, ou, tout au moins, à lui ajouter de nouvelles épreuves considérées comme plus représentatives de la fécondité réelle. Nous avons étudié personnellement deux de ces nouvelles méthodes :

1° le taux de vitamine C (acide ascorbique), qui fait l'objet de cette note,

2° le rôle des facteurs de diffusion, notamment l'hyaluronidase, qui sera envisagé dans une prochaine communication.

Philipps, Lardy, Heizer et Rupel (8) pensent que les taureaux de bonne fécondité auraient une teneur de 3 à 8 mg. de vitamine C pour 100 centimètres cubes d'humeur fraîche, tandis que les mâles de mauvaise fécondité posséderaient moins de 2 mg., et même seulement des traces indosables dans quelques cas. En outre, l'injection sous-cutanée d'acide ascorbique ou de chlorobutanol, qui donne dans l'organisme de l'acide ascorbique, rétablirait la fertilité des taureaux inféconds selon Bortree, Scheidenhelm et Huffmann (9) puis Scheidenhelm, Bortree, Huffman et Clark (10). On sait, d'autre part, que le testicule est un organe riche en acide ascorbique (11) qui serait nécessaire à la formation des spermatozoïdes, à l'action de l'hormone gonadotrope, à la respiration tissulaire. Les auteurs ultérieurs, tels Van der Plank et Siebenga, Pare-

(5) H. et M. Hinglais : *C. R. Soc. Biol.*, 1948, **142**, 751 et 754.
(6) Laing : *J. Agric. Sc.*, 1935, **35**, 1.
(7) Herman et Swanson : *J. of Dairy Sc.*, 1940, **6**, 530.
(8) Philipps, Lardy, Heizer et Rupel : *J. of Dairy Sc.*, 1940, **23**, 873.
(9) Bortree, Scheidenhelm et Huffman : *J. of Dairy Sc.*, 1941, **24**, 520.
(10) Scheidenhelm, Bortree, Huffmann et Clark : *J. of Dairy Sc.*, 1942, **25**, 690.
(11) 30 milligrammes pour 100 grammes de tissu selon Giroud et Ratsimamanga (Acide ascorbique, vitamine C, 1 vol. Hermann, éd. Paris.)

dis (12) ne semblent pas s'être attachés à l'étude des relations entre le taux de vitamine C du sperme des taureaux et sa fertilité, mais les proportions normales qu'ils indiquent (de 9,4, à 11, mg. pour 100 cmc.) paraissent très différentes de celles données par Philipps et ses collaborateurs.

Nous avons, depuis août 1949, procédé à un certain nombre de dosages d'acide ascorbique dans les Centres d'Insémination artificielle de la Loupe et de Troarn, grâce au camion-laboratoire que nous avons fait équiper (13). Tous les titrages ont été effectués dès la récolte du sperme, en milieu acidifié au mélange de Thornton à pH 2,5, par la méthode de Tillmans (14), à la microburette ou par la technique de Meunier (15) et Mlle Vinet (16), à l'électrophotomètre de Meunier. Nous avons ainsi pu constater que sur certains taureaux, la teneur en acide ascorbique pouvait varier sensiblement d'un jour à l'autre, allant de 5,95 mg. pour 100 centimètres cubes à 10,36 mg., quinze jours après. D'autres animaux semblent, au contraire beaucoup plus constants, le taux quotidien n'ayant varié en quinze jours que de 8,66 à 9,18 mg. (août 1949). Nous avons retrouvé sur ces derniers ces mêmes taux (8,6 à 9,4 mg.) jusqu'au mois de février 1950. Dans une même journée, au cours des prises successives sur le même mâle, la proportion d'acide ascorbique s'élève en général progressivement.

Dans l'ensemble, nous n'avons pas pu établir d'une façon claire des différences sensibles dans la teneur du sperme en vitamine C entre les taureaux très féconds et les taureaux peu féconds. Les taux sont habituellement de l'ordre de 8 à 12 mg. pour 100 centimètres cubes de sperme, quels que soient les résultats des fécondations, en tout cas, toujours supérieurs aux proportions indiquées par Philipps et ses collaborateurs (8). Cependant, quelques indications d'une action de la vitamine C sur la fécondité sont parfois aperçues. C'est ainsi que celui des deux Centres suivis par nous qui obtient les meilleurs pourcentages de fécondation, possède les taureaux qui paraissent avoir généralement le plus d'acide ascorbique dans leur sperme. Mais cette haute teneur tient plutôt à des conditions d'alimentation de tous les taureaux du Centre et elle ne permet pas, à l'intérieur d'un même centre, de différencier les mâles féconds des mâles peu féconds. Exceptionnellement, nous avons pu noter d'une prise de semence à l'autre, effectuée le même jour sur le même taureau, une coïncidence entre le taux de vitamine C et la valeur du sperme. Il s'agit d'un essai effectué sur un taureau peu fécond, à sperme habituellement mauvais, à tel point qu'il n'était jamais utilisé pour les inséminations, et qui, le 7 novembre 1949, nous a donné une première éjaculation à spermatozoïdes entièrement morts au moment de cette récolte. Le pH de l'échantillon était de 6,7, le nombre de spermatozoïdes vivants 0, de spermatozoïdes morts 1.100.000 par millimètre cube. Le taux d'acide ascorbique s'élevait seulement à 1,6 mg. pour 100 centimètres cubes. Mais la deuxième prise de sperme nous a fourni un liquide contenant 1.200.000 spermatozoïdes vivants et 100.000 spermatozoïdes morts par millimètre cube. Le pH était de 5,6 et le taux d'acide ascorbique s'élevait à 7,4 mg. pour 100 centimètres cubes. En revanche, nous avons obtenu, en décembre 1949, sur un taureau du deuxième Centre étudié, des taux de vitamine C qui n'avaient rien de significatif : une première éjaculation d'un taureau nous donnant 1 centimètre cube de sperme très dense, à spermatozoïdes très mobiles et contenant 9,6 mg. pour 100, tandis que la deuxième éjaculation nous a fourni 3 centimètres cubes de

(12) Cf. Lesbouyries : La sexualité des mammifères domestiques, 1 vol. Vigot, éd., p. 418.

(13) J. Jacquet : *C. R. Acad. Agric.*, 1950, **36**, 92.

(14) Tillmans, *Zeits. Untersuch. Lebensmit.* 1930, **14**, 34.

(15) P. Meunier : *Bull. Soc. Chim. Biol.*, 1937, **19**, 877.

(16) Mlle Vinet : *Bull. Soc. Chim. Biol.*, 1941, **23**, 354.

liqueur ne renfermant que des cellules mortes et contenant encore 7,2 mg. d'acide ascorbique.

Le traitement tenté par l'acide ascorbique sur un taureau infécond s'est, enfin, avéré inopérant. Des essais récents (17) ont d'ailleurs montré que l'administration au bélier de chlorobutanol augmentait bien, au bout de neuf jours de cette thérapeutique, le taux de vitamine C du plasma sanguin mais ne changeait absolument rien au sperme. Ceci ne veut pas dire qu'il n'y ait pas de cas d'infécondité des mâles dus à une carence en vitamine C, qui seraient justifiables d'un traitement spécifique. Nous connaissons au moins une observation qui tendrait à le faire penser. En revanche, on ne saurait par cette seule carence expliquer, comme on a voulu le faire, tous les phénomènes d'infécondité des taureaux qui relèvent de causes diverses qu'il faut déterminer dans chaque cas particulier.

On a expliqué le rôle supposé de la vitamine C dans la fertilité en invoquant les rapports qui existeraient avec la vitamine A (axerophtol) ou les caroténoïdes ; et l'on connaît la très grande importance de celle-ci dans l'alimentation des taureaux pour leur permettre une bonne fécondité (Parez, 18). Boyer, Philipps, Pounder, Jensen, Rupel et Nesbit (19), pensent que pour les vaches laitières, la carence ou la subcarence en vitamine A entrave la synthèse ou l'utilisation de l'acide ascorbique. Des résultats analogues ont été obtenus par Mayer et Krehl (20) chez le rat et par Madsen, Eaton, Heemstra, Davis, Cabell et Knapp (21) chez les taureaux carencés en vitamine A. D'une façon inverse, Widenbauer chez les enfants, Losslie, Bassett et Wilke (22) chez le renard et le vison ont constaté que de fortes doses d'axerophtol déterminaient une épargne importante de l'acide ascorbique. La question, en fin de compte, n'est pas aussi simple car Mme Randoin, Giroud et Leblond (23) n'ont pas constaté de modifications appréciables du taux de l'acide ascorbique au cours de la carence A, tout au moins chez le rat. D'autre part, les travaux effectués chez les taureaux (21) ont montré que le manque de vitamine A pouvait bien provoquer une chute du taux de vitamine C dans le sperme, mais la thérapeutique ne peut être assurée que par l'axerophtol, l'administration de vitamine C n'améliorant ni l'activité sexuelle, ni la qualité du sperme des taureaux ainsi carencés.

En conclusion, dans cette question controversée, notre étude a montré que le sperme de taureau était un liquide normalement riche en acide ascorbique (de l'ordre de 8 à 12 mg. pour 100 cmc.). En revanche, il ne nous a pas paru qu'il y ait lieu de retenir le dosage systématique de la vitamine C dans le sperme pour apprécier la fertilité. Ce titrage ne s'avèrera utile que pour les cas d'infécondité, assez rares d'ailleurs, qui sont spécialement provoqués par une carence en vitamine C. Il faudra, en outre, en différencier les cas de carences ou de subcarences en vitamine A, la diminution de la proportion d'acide ascorbique dans le sperme ne représentant alors qu'une conséquence de la carence A, et non la cause véritable de l'infécondité.

(*Travail du Laboratoire de Biologie et d'Hygiène à Caen, et des Centres d'Insémination Artificielle de La Loupe et de Troarn.*)

(17) *J. of anim. Sc.*; 1948, **7**, 191.
(18) Parez : *C. R. Acad. Agric.*, 1948, **34**, 576.
(19) Boyer, Philipps, Pounder, Jensen, Rupel et Nesbit : *J. Nutrit.*, 1942, **23**, 525.
(20) Mayer et Krehl : *Arch. Biochem.*, 1948, **16**, 313.
(21) Madsen, Eaton, Heemstra, Davis, Cabel et Knapp : *J. of anim. Sc.*, 1948, **7**, 60.
(22) Losslie, Bassett et Wilke : *J. Nutrit.*, 1948, **35**, 629.
(23) Mme Randoin, Giroud et Leblond : *C. R. Soc. Biol.*, 1935, **120**, 1082.

NOUVELLES ÉLECTRODES POUR L'ÉLECTRO-ÉJACULATION DES OVINS ET DES BOVINS

(*Note présentée par* **M. Bressou.**)

MM. R. Laurans et P. Clément. — Les stimulations électriques déterminant l'éjaculation peuvent être communiquées aux animaux soit par deux électrodes (Gunn (1) et Bonadonna (2), soit par une électrode unique rectale (Laplaud et Cassou) (3).

Ces derniers auteurs ont proposé un système constitué par une série d'anneaux de laiton, isolés par des anneaux d'ébonite, et reliés alternativement aux deux bornes d'un potentiomètre.

L'électrode unique réalisant une amélioration sérieuse, nous avons cherché à la simplifier tout en réduisant les risques de courts-circuits internes et en assurant un bon contact avec la muqueuse rectale.

Le comportement variable des espèces animales à l'électro-éjaculation est dû, entre autres causes, à la consistance et à l'humidité des matières fécales. Leur état influe nettement sur la transmission du courant au système nerveux du sujet.

Cette constatation nous a amenés à construire des types d'électrodes différents, selon qu'ils sont destinés aux ovins ou aux bovins. Parmi les modèles réalisés, deux nous ont donné plus spécialement satisfaction. Ils permettent d'obtenir normalement l'éjaculation avec la technique décrite par C. Thibault, M. Laplaud et R. Ortavant (4) mais peuvent être utilisés avec d'autres procédés de stimulation dont nous rendrons compte ultérieurement.

1° *Electrode pour béliers.* — Elle est constituée par deux tiges en cuivre de 4 millimètres de diamètre et de 25 centimètres de long, reliées chacune à une borne de la source de courant.

Ces tiges sont fixées sur deux pièces en matière isolante, maintenant entre elles un écartement de 15 millimètres. L'une des pièces sert de poignée, l'autre terminale, en forme d'ogive facilite la pénétration.

Cette électrode peut être réalisée économiquement. Elle assure un excellent contact entre les conducteurs et la muqueuse. Sa simplicité la met à l'abri des courts-circuits internes.

2° *Electrode pour taureaux.* — Deux sphères creuses en laiton de 55 millimètres de diamètre en forment les éléments essentiels. L'une est fixée à l'extrémité d'une tige conductrice de 70 centimètres de long, recouverte d'isolant. Sur cette pièce, l'autre sphère percée selon son diamètre, peut coulisser manœuvrée par une deuxième tige conductrice, également recouverte d'isolant.

Les extrémités de ces tiges sont reliées à chacune des bornes de l'appareil fournissant le courant électrique.

L'excitation, produite par un courant donné, varie avec l'écartement des boules. Leur éloignement augmente l'intensité des réactions.

Le contact avec la muqueuse rectale est bien assuré sans qu'il soit utile de mettre les taureaux à jeun, ou de pratiquer un lavement à l'eau salée avant l'opération. Les excréments ne sont pas arrêtés par les boules, ils sont évacués facilement et ne gênent pas le passage du courant, comme

(1) Gunn (R. M. C. : *Bull. Count. Sci. Industr. Res. Austr.*, n° 94, 1936.
(2) Bonadonna (T.) : *Clinica Veterinaria Milano XVI*, 4, suppl., 1938, p. 70.
(3) Laplaud (M.) et Cassou (R.) : *C. R. Acad. Agric.*, 1945, **31**, 37.
(4) Thibault (C.), Laplaud (M.) et Ortavant (R.) : *C. R. Ac. Sc.*, 1948, **226**, 2006.

il arrive avec les électrodes allongées à surface bossuée par des anneaux.

Ajoutons, enfin, que cette électrode est d'une fabrication simple, peu coûteuse et d'une mise en place facile.

La simplification des électrodes, que nous proposons, peut aider à la diffusion d'un procédé de récolte encore insuffisamment employé.

Les centres d'insémination artificielle se trouvent parfois dans l'impossibilité d'utiliser temporairement, ou définitivement, des taureaux qui refusent de donner du sperme avec le vagin artificiel, ou qu'un accident du train postérieur rend incapables de faire la monte.

La stimulation électrique peut alors être employée et remplacer les procédés habituels de récolte devenus inutilisables.

(*Laboratoire de Zootechnie de la Bergerie Nationale de Rambouillet.*)

ACTION DE L'ACIDE THIODIGLYCOLLIQUE SUR LE BILAN AZOTÉ DU MOUTON

(*Note présentée par* **M. C. Bressou.**)

M. R. Ferrando, Mme S. Chalavoux et Mlle M. Chenavier. — Au cours d'un précédent travail (1) nous avons montré l'action favorable que l'acide thiodiglycollique ajouté sous forme de thiodiglycollate de soude à la ration du mouton, exerce sur la rétention azotée de cette ration. Nous avons reproduit ces expériences sur trois brebis. La durée des expériences fut de douze semaines. Nous avons pu comparer l'action de l'urée ajoutée isolément ou en association avec l'acide thiodiglycollique ou la méthionine à un régime de base composé de farine de luzerne de qualité médiocre, de balles de céréales et de farine de manioc. Cette ration apportait quotidiennement 9 g. 56 d'azote.

Nos brebis d'expérience étaient en état de gestation et ont mis bas pendant la période expérimentale. En éloignant les agneaux de leurs mères dès la naissance nous avons supprimé l'influence que pouvait avoir la lactation sur la rétention azotée. Les mises bas, survenues d'ailleurs au début de nos expériences ont amélioré la rétention azotée. Ce fait est d'ailleurs connu. L'amélioration de courte durée ne nous a pas gêné. De plus le décalage existant entre les dates de mise bas ; la poursuite des bilans plusieurs semaines après celles-ci, et dans la dernière période expérimentale, la suppression des suppléments ajoutés à la ration annulent l'influence que les divers états physiologiques des animaux pouvaient avoir sur les expériences.

L'adjonction d'un supplément de 1 g. 60 de thiodiglycollate de soude à la ration fait passer de 0 g. 38 (moyenne sur 15 jours) à 2 g. 67 (moyenne sur 30 jours) la rétention azotée chez une brebis recevant déjà 4 g. 58 d'urée et de 0 g. 51 (moyenne sur 15 jours) à 2,04 (moyenne sur 30 jours) chez une autre ne recevant rien. En même temps on améliore de 0 g. 85 (moyenne sur 15 jours) à 1,99 (moyenne sur 10 jours) le bilan azoté d'un troisième animal qui reçoit, ajouté, à sa ration 4 g. 58 d'urée et 1 g. 50 de méthionine. Ce sujet témoin a malheureusement présenté un accident de gestation et n'a pu être conservé jusqu'à la fin des expériences (2).

La suppression du thiodiglycollate de soude fait tomber la rétention azotée respectivement à 1 g. 73 et 1 g. 04 (moyenne sur 15 jours).

Au fur et à mesure que l'on s'éloigne du moment où cette suppression a lieu, on constate une baisse grandissante de cette rétention qui semble provoquée non par une diminution de la digestibilité de la ration mais par une augmentation de l'excrétion d'azote urinaire qui, au contraire, diminue quelques jours après l'administration du supplément d'acide thiodiglycollique et également de méthionine. L'un et l'autre paraissant supplémenter

les protéines de cette ration. Dans la période favorable le poids des animaux augmente de plusieurs centaines de grammes.

Des essais poursuivis parallèlement *in vitro* sur l'ensemble des bactéries du rumen cultivées en jus de rumen préalablement filtré et stérilisé, montrent l'influence favorable qu'exercent sur l'accroissement de ces bactéries de petites quantités de thiodiglycollate de soude. Cet accroissement est évalué par la mesure, à l'aide de l'électrophotomètre de Meunier, de la densité optique des cultures.

Distribué à des rats dans un régime contenant 1 p. 100 de bromobenzène dont l'élimination nécessite dans la ration un apport supplémentaire de cystéine, de L cystine ou de d. l. méthionine le thiodoglycollate de soude ne peut remplacer aucun de ces acides aminés (3 et 4).

Il faut donc rapporter aux micro-organismes de la panse l'action favorable qu'exerce sur leur bilan azoté le thiodiglycollate de soude. Il n'est pas impossible que certains de ces micro-organismes puissent effectuer à partir de ce composé la synthèse des acides aminés soufrés.

Ces expériences que nous poursuivons et qui seront publiées en détail, montrent l'importance qu'il faut attacher à ces microorganismes dont on doit pouvoir diriger et renforcer l'action dans un but pratique : l'alimentation.

(*Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon.*)

BIBLIOGRAPHIE

(1) Ferrando (R.) et Mlle G. Thomas : *Bull. Sté Chimie Bio.*, 1948, **30**, 228.

(2) Collet (P.), Ferrando (R.) et Bon (G.). — *Bull. Sté Sci. vétér. de Lyon* (sous presse).

(3) Stekol (J. A.). — *J. Biol. Chem.*, 1938, **124**, 129.

(4) Meunier (P.), Ferrando (R.) et Mme G. Perrot-Thomas. — 1950, **32**, 30.

Chiens d'arrêt, par M. alban de lamothe

M. C. Bressou. — J'ai l'honneur d'offrir à l'Académie, au nom de son auteur, un livre de M. de Lamothe intitulé : *Chiens d'arrêt*.

Dans cet ouvrage, M. de Lamothe se propose de mieux faire connaître aux éleveurs et aux amateurs les chiens qu'ils utilisent etqu'ils affectionnent.

Il est certain que le public s'intéresse de plus en plus aux chiens de race pure. Les bâtards de jadis tendent à disparaître ; les expositions canines et les concours de toutes sortes se multiplient et la Société Centrale Canine enregistre plus de 20.000 inscriptions annuelles à son Livre des origines contre 2 à 3.000 seulement avant guerre.

Mais cet engouement ne s'accompagne pas toujours des connaissances nécessaires au parfait cynophile et le néophyte à trop tendance à se laisser entraîner par la fantaisie ou par la mode. Et cependant, nulle espèce domestique n'est plus sensible à l'action de l'homme que le chien. Le chien domestique est une véritable création de l'homme civilisé ; il reste journellement sous sa dépendance ; il ne persiste que grâce à la permanence de son action.

Pour maintenir l'élevage canin dans les traditions raisonnables, M. de Lamothe a cru devoir instruire les éleveurs des races de chiens d'arrêt qui s'offrent aujourd'hui à leur choix. Il leur résume l'histoire de chacune d'elles, l'évolution des divers types, le mode d'utilisation des individus et enfin termine son exposé par une étude critique des standards et des échelles de points. On ne saurait trouver meilleur guide plus érudit et plus classique.

Sans doute, puisqu'il s'agit de chiens d'arrêt, le souci de la chasse est-il dominant dans cet ouvrage. Mais, pour l'auteur, la chasse « est une pièce aux actes multiples dont nous sommes à la fois l'impresario et le public, dont la nature est le décor et qui se joue entre le chien et les diverses espèces de gibier. Le coup de fusil ne sera que le baisser de rideau. L'un des acteurs est ce que la nature l'a fait : le gibier est noble par sa défense contre la mort. Le chien est ce qu'en a fait l'homme par la création des races et des variétés ». Le chien reste au centre du tableau.

Illustré de nombreux dessins de Malher, écrit en un style précis, nuancé et parfois pittoresque, documenté aux meilleures sources, animé par la flamme intérieure d'un cynophile expert, ardent et convaincu, ce livre doit plaire et instruire. Nous en recommandons la lecture, sans réserve.

INTOXICATIONS DES ANIMAUX PAR LA FOUGÈRE-AIGLE, *Pteris Aquilina* L.

(*Notre présentée par* **M. Lemoigne**)

M. J. Jacquet. — Nous avons eu l'occasion en septembre 1949, d'observer 5 cas d'intoxication indubitable des bovins adultes par la fougère-aigle, *Pteris aquilina* L. (= *Pteridium aquilinum* Kuhn). Il s'agit d'une affection, certainement beaucoup plus fréquente qu'on ne le pense (1), généralement prise pour une maladie infectieuse et sur laquelle il nous a paru intéressant d'attirer l'attention des agriculteurs, car le diagnostic en est facile ; et si, une fois les symptômes produits, il est difficile de guérir, les malades, la prophylaxie est très simple, du moment que l'attention est attirée sur ce point extrêmement particulier. Cette communication paraît d'autant plus urgente qu'aucun traité de botanique appliquée ne paraît faire mention de cette toxicité de la fougère. Nous avons consulté en vain les ouvrages de Beille, Hoocker et Jackson, Britten James, Roze. Quant aux livres récents et, si documentés par ailleurs, de Fournier sur les plantes médicinales et médicamenteuses de France, ils n'en parlent même pas. Et cependant, dès 1936, en Normandie, Lominet et Lavieille avaient signalé cette toxicité pour des veaux nourris à l'étable et qui avaient ingéré une partie de leur litière contenant de la fougère. A l'étranger, les publications consacrées à l'intoxication des bovidés par *Pteris aquilina* sont nombreuses. Il faut citer, entre autres, Penberthy dès 1893 et Storrar (1893), Nicholson Almond (1894), Stockman, de 1909 à 1922, Bosshart et Hagan en 1920, Hagan en 1922 et 1925, Hagan et Zeissig en 1927, Craig et Davies en 1940, Gleeson, Langley et Fletcher en 1944, Shearer en 1945. La plante est également nocive pour les chevaux (Hadwen et Bruce) et même les moutons (Fletcher). Deux revues récentes touchant aux problèmes de la destruction de la fougère-aigle (Braid) et de sa toxicité (Stamp) ont, d'ailleurs, été publiées par les soins de la « *British Grassland Society* », dont le Pr Chevalier a souligné à plusieurs reprises l'extraordinaire activité. Enfin, il existe en Bretagne une maladie très fréquente des veaux à l'étable, appelée « sueurs de sang » ou « typhus du veau ». Cette affection a été étudiée successivement par Cornic, Merle, Kerdilès, Lepeltier, Guillou. L'étiologie en est discutée. En raison de la température élevée des malades, des lésions hémorragiques internes et externes des cadavres,

(1) L'affection doit exister spécialement dans les régions à sol siliceux où la fougère-aigle est abondante. Elle expliquerait d'après notre enquête certaines mortalités rapportées à tort au charbon ou à d'autres maladies microbiennes constatées dans la Manche, spécialement le Mortainais, ou le sud du Calvados.

certains pensent à une origine infectieuse (*Clostridium perfringens* ou autres germes). Mais jusqu'à présent, aucun microbe particulier ou ultravirus n'a pu être mis en évidence. Enfin, tout récemment, Guilhon et Julou pensent que la consommation prolongée de fougère-aigle contenue dans la litière des animaux est à l'origine de cette affection. Devant cette abondance de travaux, on est étonné que la question ne soit pas mieux connue des milieux agricoles et vétérinaires. Les conditions si particulières de la toxicité de la fougère-aigle, qui la rendent peu évidente au premier abord, y sont probablement pour beaucoup.

Les cas d'intoxication que nous avons étudiés se sont produits à Neuilly-la-Forêt dans une ferme située sur un piton triasique dominant la Vire à l'Est. Le plus grand pré de la ferme, situé à flanc de coteau est à moitié occupé par une grande fougeraie. Il s'agit d'un terrain acide et silicieux (1), conditions optima de l'écologie du *Pteris aquilina*. En dehors des espaces occupés par la fougère, les mousses sont abondantes et l'herbe rare. Les 8 bovins de l'exploitation ont été placés dans ce pré depuis le mois d'août. En raison de la sécheresse extraordinaire de l'été 1949, les animaux privés d'herbe se mirent à brouter la fougère. Quatre vaches et un taureau ont été malades, puis succombèrent ou furent abattus.

Les symptômes observés ont été l'hyperthermie, l'inappétence, de la nonchalance, l'émission d'excréments noirâtres, rarement diarrhéiques, parfois mélangés de sang et de fausses membranes. Deux vaches sont mortes très rapidement après le début des troubles. L'autopsie a révélé la présence de nombreuses pétéchies et de grandes plaques hémorragiques disséminées entre les plans musculaires et sur les organes. Des ensemencements effectués aussitôt et des inoculations au cobaye ont permis d'éliminer l'hypothèse d'une maladie microbienne. L'examen hématologique a montré une agranulocytose très nette, avec apparition dans le sang de cellules souche. La recherche du sang par voie chimique dans les fèces a été positive. Enfin, l'examen microscopique a révélé la présence des fragments caractéristiques de la fougère-aigle (débris d'épiderme, stomates, poils pluricellulaires, spores, zones de renforcement sclérenchymateux des sporanges, vaisseaux sclariformes) dans le contenu de tout le tube digestif et les excréments de tous les animaux autopsiés.

Bien que Shearer prétende que le cobaye ne convienne pas pour l'étude expérimentale de l'intoxication par la fougère, nous avons provoqué la mort de 6 cochons d'Inde en mélangeant à leur nourriture de la fougère-aigle verte ou sèche. La mort est survenue entre trois et huit jours suivant

(1) Voici, d'ailleurs, les analyses de sol du haut et du bas de ce pré à fougeraie.

	Haut du pré (terre jaune)	*Bas du pré* (terre rouge)
1° Analyse granulométrique (par sédimentation)		
Terre fine (au tamis de 2 mm.)	90 %	98,34 %
Sable grossier	19,43 %	13,264 %
Sable fin	9,66 %	8,775 %
Limon	47,905 %	46,345 %
Colloïdes argileux	22,895 %	30,700 %
2° Analyse chimique		
pH	5,9	6
Calcaire	néant	néant
Matières organiques totales	7,702 %	5,018 %
Azote total p. 1.000 de terre sèche	2,8	1,4
Potasse assimilable p. 1.000 de terre sèche	0,26	0,4
Phosphore assimilable p. 1.000 de terre sèche	0,18	0,13

la quantité ingérée et la sensibilité individuelle des animaux. Les examens hématologiques ont permis de constater sinon une agranulocytose vraie, tout au moins une granulopénie, la maladie ayant pris chez le cobaye une allure aiguë à évolution rapide. L'intoxication naturelle des bovins adultes, comme l'intoxication expérimentale des cobayes par la fougère-aigle, sont donc caractérisées du point de vue hématologique (2) par une agranulocytose ou une granulopénie. Ces lésions sanguines qui n'avaient pas été vues des auteurs antérieurs correspondent à ce que Guilhon et Julou avaient décrit déjà pour le « typhus » des veaux de Bretagne.

Le mode d'action toxique de la fougère-aigle est encore discuté. La substance active existe aussi bien dans les parties séchées que dans les parties vertes. Elle est à action cumulative : un ou même plusieurs repas de *Pteris aquilina*, pris de temps à autre par les animaux ne sont nullement toxiques. Il est, en outre, possible d'éviter la mortalité tout en utilisant les prairies à *Pteris* ou la fougère comme litière, à condition d'interrompre l'ingestion de la plante au bout de quinze à vingt jours. On s'explique alors la grande fréquence des intoxications ptéridiennes observées pendant l'été 1946 en Ecosse, où le bétail a séjourné pendant seize semaines sur des collines couvertes de fougère. D'autre part, livrés à eux-mêmes, les animaux ne consomment pas volontiers la fougère, s'ils ont une bonne nourriture en quantité suffisante à leur disposition ; ce sont les veaux maintenus longtemps à l'étable sur les litières de fougère ou les bovins sous-alimentés à la prairie qui paient le plus lourd tribut à l'intoxication. On comprend ainsi la plus grande fréquence de la maladie sur les bovidés au paturage lors des années de grande sécheresse (1893, 1949), où l'herbe est rare.

Shearer attribue la toxicité de la plante à la présence de tanins catéchiques dont la proportion varierait quelque peu d'un moment à l'autre de l'année, et d'une année à l'autre, à l'intérieur des tissus du végétal. Au contraire Weswig, Freed et Haag, puis R. et C. Evans ont montré que la fougère-aigle contenait une antivitamine B_1. Ceci expliquerait l'insidiosité et la lenteur de l'intoxication. En tout cas, l'ingestion de la plante provoque chez le rat une avitaminose B_1 typique et l'adjonction à la ration d'aneurine en quantité suffisante en arrête l'évolution. L'intoxication des chevaux par la fougère (« brakken-staggers » des Anglais) correspond exactement à cette description. Il n'en est pas de même chez les bovins, où à l'action d'une antivitamine B_1, qui paraît indubitable du fait qu'au cours de l'intoxication le taux sanguin de vitamine B_1 diminue tandis que s'élève le taux d'acide pyruvique, doivent se surajouter l'action de principes antithromboplastiques et pyrétogènes. L'intoxication ptéridienne des bovidés, telle que nous l'avons décrite ci-dessus, se caractérise, en effet, par rapport à l'avitaminose B_1 pure par une fièvre et des hémorragies qui ne se rencontrent ni chez le rat, ni chez le cobaye, ni chez le cheval.

Il est possible que la fougère-aigle contienne aussi une antivitamine K ou plus simplement que son ingestion prolongée trouble l'activité des bactéries intestinales responsables de la production de la majeure partie de la vitamine K chez les bovins. Des essais ultérieurs expérimentaux permettront probablement d'éclaircir cette question. En attendant, il est nécessaire que les agriculteurs soient avertis du danger que présente pour leurs animaux la fougère-aigle consommée pendant longtemps. Il nous paraît facile, à condition d'en être averti, de supprimer complètement cette intoxication, impossible encore à guérir une fois déclarée, en ne laissant pas les animaux sur une litière contenant de la fougère-aigle ou dans une prairie à *Pteris aquilina* pendant plus de quinze jours consécutifs.

(*Laboratoire départemental et régional de Biologie et d'Hygiène à Caen, Calvados.*)

(2) Pour plus de détails à ce sujet, voir Jacquet, *Bull. Acad. Vét.*, 1950, **23**, 207.

ESSAIS DE FUMURE SUR PRAIRIES DE FAUCHE

II. — *Etude de la qualité des fourrages*

a) Teneur en azote total

(*Note présentée par* **M. Lemoigne.**)

MM. L. Audidier, J. Garaudeaux et S. Siméon. — Dans une précédente note, nous avons montré que la fumure phosphopotassique des prairies de fauche amenait toujours des augmentations de rendements plus importantes que la fumure phosphatée employée seule.

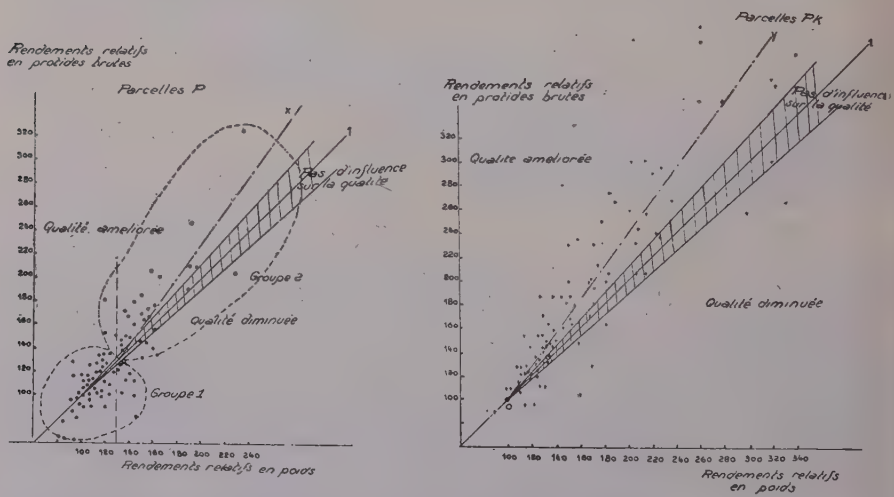
Or l'augmentation de rendement ne doit pas constituer le seul critère de jugement d'un mode de fertilisation, surtout lorsqu'il s'agit de production fourragère. Il n'importe pas seulement en effet d'obtenir une herbe abondante. Il faut encore qu'elle soit suffisamment nutritive.

Un mode d'expression de la valeur alimentaire d'un fourrage conforme aux données de la pratique, consiste à indiquer sa teneur en protides brutes (N % × 6,25). L'évaluation des rendements en protides brutes récoltées à l'hectare permet alors de tenir compte dans une certaine mesure, à la fois des variations de rendements et des variations de la qualité.

Il faut en outre que le fourrage puisse assurer la couverture des besoins des animaux en phosphore et calcium, et pour cela ses teneurs en ces deux éléments ne doivent pas descendre en-dessous de certaines valeurs. Ce dernier point fera l'objet d'une étude ultérieure.

Pour les raisons indiquées dans la note précédente, les rendements en protides brutes sont exprimés ici par rapport au témoin posé égal à 100 (rendements relatifs).

Les deux graphiques ci-dessous résument l'ensemble des résultats



obtenus depuis trois années : l'un sur les parcelles à fumure phosphatée employée seule (graphique P), l'autre sur les parcelles à fumure phosphopotassique (graphique PK). Chaque point a pour abscisse le rendement

relatif en poids et pour ordonnée le rendement relatif en protides brutes correspondant.

Ce mode de représentation permet de comparer aisément la qualité du fourrage d'une parcelle donnée à celui du fourrage de la parcelle de référence.

En effet, *si le point représentatif de cette parcelle est situé sur la première bissectrice*, les rendements relatifs en protides brutes et en poids sont les mêmes et le *traitement considéré n'a donc pas influé sur la qualité. S'il est au-dessus* de la première bissectrice, le rendement relatif en protides brutes est supérieur au rendement relatif en poids : *il y a donc eu amélioration de la qualité.* De même inversement *si le point est en-dessous, le traitement a nui à la qualité.*

En tenant compte des erreurs expérimentales (sur l'évaluation des poids de récolte et sur le dosage de l'azote), l'erreur sur le rapport des ordonnées aux abscisses est d'environ ± 10 p. 100. Ceci amène à considérer que les points représentatifs des parcelles dont la qualité du fourrage est la même que celle du témoin se répartissent en réalité dans l'angle formé par les deux droites de pente 1,1 et 0,9.

L'examen du graphique P montre que la fumure P n'a pas eu d'influence sur la qualité dans 23 p. 100 des cas, tandis qu'elle l'a améliorée dans 44 p. 100 des cas. On note enfin, dans 1 cas sur 3, une diminution de la qualité.

L'examen du graphique PK met en évidence le fait que la fumure phosphopotassique a amélioré la qualité dans 75 p. 100 des cas. Elle n'a d'autre part eu aucune action dans 15 p. 100 des cas. Elle n'a, enfin, provoqué de diminution de qualité que dans 1 cas sur 10.

L'action favorable des fumures phosphopotassiques sur la qualité des fourrages est donc notablement plus constante que celle des fumures uniquement phosphatées.

Si on étudie de plus près le graphique P, les points qui le composent paraissent répartis en deux groupes : l'un (groupe 1) correspondant à des abscisses inférieures à 130 et comprenant 57 p. 100 des points est axé sur la première bissectrice, tandis que l'autre (groupe 2) englobant les points d'abscisses supérieures à 130 est également réparti de part et d'autre d'une droite AX de pente assez voisine de 1,4.

L'ensemble des points du graphique PK est par contre réparti en un seul groupe que partage exactement une droite OY dont la pente est encore peu différente de 1,4.

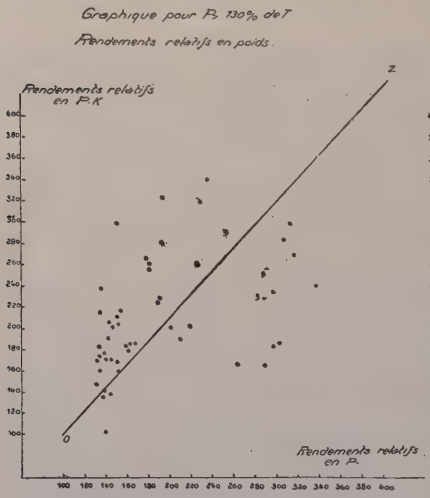
Par conséquent, dans les prairies recevant une fumure phosphopotassique et dans celles où la fumure phosphatée employée seule amène déjà une augmentation des rendements d'au moins 30 p. 100, l'accroissement des rendements en protides brutes est plus rapide que celui des rendements en fourrage. *Il faut en rechercher la cause dans le fait que dans nos essais, les parcelles à productivité fortement accrue par rapport au témoin, sont celles où les légumineuses ont pris un grand développement.* Les constatations précédentes permettent d'évaluer l'*accroissement moyen de la teneur en azote des fourrages ainsi obtenus à 40 p. 100.*

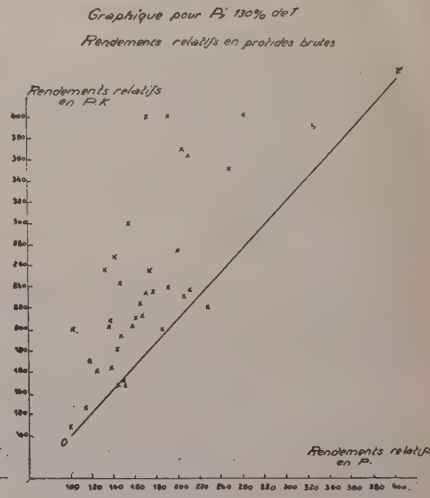
Il paraît normal de supposer que les prairies où l'acide phosphorique employé seul amène des augmentations de rendements en poids supérieures à 30 p. 100 sont celles qui possèdent des réserves en K^2O suffisantes pour assurer dans les parcelles P des conditions d'alimentation potassique analogues à celles qui ailleurs n'existent que dans les parcelles PK.

Or, ni l'analyse des sols, ni l'analyse des fourrages des parcelles non fumées, interprétées, d'après les normes classiques, ne permettent de l'affirmer car ces prairies ne sont pas systématiquement celles dont les sols ou les fourrages sont les plus riches en potasse. Mais on constate bien, par contre, que les exportations en K^2O des fourrages des parcelles P sont, dans tous les cas, notablement plus fortes que celles des fourrages des parcelles T.

On peut se demander si dans ces conditions, un apport complémentaire de fumure potassique n'est pas alors superflu.

Pour répondre à cette question, il a été établi pour ces prairies, les deux graphiques ci-dessous en portant cette fois les rendements relatifs des parcelles P en abscisses, et les rendements relatifs des parcelles PK en ordonnées. Une discussion analogue à celle précédemment conduite montre que les points figuratifs situés au-dessus des droites OZ (graphique 3) ou OZ' (graphique 4) correspondent à des augmentations de rendements en poids ou en protides brutes en PK par rapport à P.





On voit que sur 39 couples de résultats, 34 correspondent ainsi à des augmentations parfois très considérables en PK aussi bien en poids qu'en protides brutes.

L'addition de potasse à la fumure phosphatée a donc un effet favorable même lorsque le sol est pourvu de réserves potassiques non utilisées, ce qui indique que la *potasse apportée par les fumures est plus efficace que celle des réserves du sol.*

Comme l'augmentation en protides brutes est encore généralement plus forte dans ces conditions que celle des rendements en poids, on peut supposer que l'action de la potasse des fumures s'est surtout exercée sur les légumineuses. D'autres résultats, non encore publiés, permettent d'affirmer qu'effectivement les légumineuses sont moins aptes à utiliser les réserves potassiques du sol que les autres plantes. Un apport d'acide phosphorique leur permet souvent, sans doute en provoquant un accroissement du système radiculaire rendant possible une plus grande exploration du sol, d'augmenter leur alimentation potassique, mais cette action se trouve rapidement limitée.

Il faut donc apporter quelques restrictions à l'affirmation classique selon laquelle l'acide phosphorique favorise le développement des légumineuses. Ceci n'apparaît comme exact que si le sol est par ailleurs suffisamment pourvu en potasse et même dans ce cas, leur extension n'est jamais aussi importante qu'avec une fumure phopho-potassique.

En résumé, l'étude des rendements en poids nous avait montré que pour la fertilisation des prairies de fauche, la fumure phosphopotassique avait une supériorité sur la fumure phosphatée employée seule.

L'étude de la valeur alimentaire aboutit à la même conclusion, la fumure phosphopotassique favorisant au plus haut point la prolifération des légumineuses qui restent pour les foins récoltés à maturité le principal élément de qualité.

LES APPELLATIONS D'ORIGINE ET LE ROLE DE M. JOSEPH CAPUS

M. H. Noilhan, *Correspondant.* — Vous avez entendu, dans une précédente séance, un exposé très complet de M. Cercler sur les travaux qui se sont poursuivis à Bordeaux, du 11 au 15 mai, au Congrès des Appellations d'Origine agricoles. Il m'appartient aujourd'hui d'évoquer la part éminente qui a été prise dans la résurrection des appellations d'origine françaises par un des meilleurs défenseurs de l'agriculture et qui fut votre collègue, M. Joseph Capus.

Rappeler comment une richesse agricole française essentielle a été sauvée d'un discrédit total grâce à l'action et à la ténacité de M. Joseph Capus est pour moi, qui fut son collaborateur et son disciple, un devoir d'élémentaire reconnaissance, mais c'est aussi, je crois, une bonne occasion de retracer en quelques lignes une page très importante de l'histoire de notre agriculture.

La France est, par essence, le pays des Appellations d'Origine, puis qu'elle est, avant tout, un pays de terroirs dûs à la multiplicité de ses formations géologiques combinées avec une adversité étonnante de climats et de micro-climats.

Les appellations d'origine françaises sont souvent illustres, telles celles qui se rapportent aux vins et alcools.

Les appellations Bourgogne, Bordeaux, Champagne, Cognac, Armagnac sont autant de termes prestigieux connus du monde entier et qui, il y a à peine trente ans, faute d'une protection spéciale, tendaient à devenir de simples appellations génériques, tombées dans le domaine public, et pouvant être utilisées en dehors des terroirs qui leur avaient donné naissance.

Lorsque M. Capus entama la longue action qui devait aboutir à la protection des appellations vinicoles, le désordre le plus complet régnait à ce sujet aussi bien chez le producteur que chez le consommateur ou le commerçant. On n'a pas perdu le souvenir des réactions extrêmement violentes dont firent preuve, aux environs de 1910, les viticulteurs champenois lésés par des délimitations maladroites, purement administratives et par l'utilisation généralisée en dehors de la Champagne, d'une appellation fameuse entre toutes.

M. Capus qui, comme Directeur de la Station viticole de Cadillac placée au cœur des grands crus bordelais, avait eu l'occasion de voir sur place quels résultats désastreux entraînait le pillage des appellations viticoles renommées, à peine élu au Parlement, entreprit de faire sanctionner par la loi le respect des Appellations d'Origine.

C'est ainsi que la loi du 6 mai 1919 qui a créé ce que l'on a appelé par la suite « les appellations simples » fut en partie son œuvre. Pour la première fois dans la législation française le principe du respect des appellations de terroirs se trouvait affirmé d'une façon officielle quoique singulièrement imparfaite.

Cette loi en effet qui prévoyait une délimitation purement judiciaire des appellations d'origine était d'un maniement très lourd et pleine au surplus de lacunes dont d'innombrables fraudeurs purent s'emparer au grand dommage des véritables détenteurs d'appellations, ainsi que des consommateurs.

Cette loi avait surtout le grave défaut de ne définir le droit à appellation que par rapport au seul critérium du terroir, laissant de côté les systèmes de taille, les modes de vinification, etc.

Poursuivant son action M. Capus, après avoir obtenu le vote de la loi du 22 juillet 1927 qui, dans une certaine mesure, améliorait l'état des choses existant, en vint à concevoir la notion nouvelle de l'appellation contrôlée. Et, c'est ainsi que, sous son impulsion, le décret-loi du 30 juillet 1935 institua à la fois : 1° le régime nouveau des appellations contrôlées qui prennent comme point de référence le sol, le cépage, le mode de taille, le degré alcoolique, le mode de distillation, et un rendement à l'hectare maximum 2° l'organisme destiné à assurer le contrôle, qui est devenu l'Institut des Appellations Contrôlées.

Cet Institut d'Appellations Contrôlées, véritable établissement public, d'une formule juridique très simple quoique nouvelle, a poursuivi depuis sa création, en dépit des difficultés de toutes sortes, y compris de celles dues à l'occupation, l'établissement d'une véritable cartographie des appellations d'origine françaises viticoles. L'Institut par ailleurs, en liaison avec l'Administration des Contributions Indirectes, a établi la surveillance de l'attribution et de l'utilisation des appellations et assuré la répression des fraudes.

Il est permis de dire, après quinze années d'exercice, que ce décret-loi du 30 juillet 1935 constitue une sorte de prototype, de charte modèle de tout régime d'appellations d'origine agricoles.

De fait, on s'est aperçu que les appellations d'origine ne sauraient se limiter aux seuls vins et alcools. Il existe de nombreuses appellations d'origine applicables à un très grand nombre de produits agricoles. Que l'on songe en effet à la gamme immense de nos fromages, qui, du roquefort au camembert, en passant par le cantal, le brie, le bleu d'Auvergne, etc..., sont des gloires gastronomiques de notre pays. Nos beurres et également nos laits sont étroitement marqués par l'origine.

Presque toutes les productions agricoles de notre pays rentrent dans le domaine des appellations d'origine : pruneaux d'Agen, foie de Gascogne, noix de la Corrèze et de l'Isère, miel du Gâtinais, poulardes de Bresse, semences de pommes de terre sélectionnées de Bretagne et du Nord, fruits et légumes du Roussillon, chasselas de Moissac, fleurs de la Côte d'Azur, la liste est longue des produits agricoles qui tirent de leur origine la plus grande partie de leur qualité.

Il n'est pas exagéré de dire que l'ensemble de ces produits englobe le 1/5 et peut-être même le 1/4 de la production agricole française. C'est cette richesse qui a été sauvée par l'action modeste mais singulièrement efficace de M. Joseph Capus. Et, s'il n'a pas eu l'occasion de voir l'extension des principes féconds qu'il avait posés, il n'en doit pas moins être considéré comme le père des appellations d'origine agricole : il n'était que juste de le rappeler dans cette assemblée où il a si longtemps participé à vos travaux.

M. le Président. — Je remercie M. Noilhan de son intéressante communication. Nous avons tous gardé le souvenir de notre regretté confrère M. A. Capus et apprécié les services qu'il a rendu, notamment en ce qui concerne les appellations d'origine que M. Noilhan défend aussi avec énergie. Souhaitons qu'on arrive à faire respecter à l'étranger les appellations des produits agricoles français, notamment des vins et eaux-de-vie, la convention de Madrid n'étant plus respectée.

LE VARRON DU BŒUF EN ALGÉRIE

Observations biologiques. — Quelques essais de traitement et de vaccination (1)

MM. Edmond Sergent et Etienne Sergent †. — Une communication faite en septembre 1945 au Comité consultatif de l'Office algérien du Cuir évaluait à 325 millions de francs la perte causée annuellement par le

varron du bœuf dans les trois départements algériens. C'est pourquoi la Société des agriculteurs d'Algérie nous demanda, en 1945, d'étudier la question du varron du bœuf.

Répondant à cet appel, nous poursuivons depuis cinq ans des recherches expérimentales sur différents moyens de lutte contre l'hypoderme du bœuf.

Nous ferons précéder le compte rendu de nos expériences de la relation d'observations sur la biologie des varrons, qui ne sera pas un exposé dogmatique de la question dans son ensemble, mais seulement un recueil de notes relatives au comportement des varrons sous le climat et dans le milieu algériens.

Nos expériences ont été réalisées, d'une part, à l'étable, sur des bovins achetés varronnés et gardés en stabulation permanente, d'autre part, aux champs, sur des bovins achetés exempts de varrons et envoyés au pacage dans les prairies de la Station expérimentale du Marais des Ouled Mendil.

Tous les varrons que nous avons observés en Algérie appartenaient à l'espèce *Hypoderma bovis* (de Geer, 1776). Les Indigènes de toutes les campagnes du Tell et des steppes d'Algérie connaissent très bien l'hypoderme du bœuf, qu'ils appellent en arabe *takkouk*.

En Algérie, les premiers varrons apparaissent, en très petit nombre, sous la peau de la région dorsale des bovins, dans la première quinzaine de septembre. Leur nombre ne cesse pas d'augmenter jusqu'à la fin du mois de décembre. En janvier il diminue, pour remonter en février. Puis, à partir du début de mars, il décroît rapidement. Les derniers varrons sont vus dans la seconde quinzaine d'avril ou dans les premiers jours de mai. Au total, sur le littoral algérien, les varrons sont trouvés pendant neuf mois environ, de septembre à mai, sous la peau du dos des bœufs. Ils sont à des stades très divers de leur évolution, depuis l'état de jeunes larves blanches mesurant de 7 à 17 millimètres de longueur, sur 2 à 7 millimètres de diamètre, jusqu'à celui de larves mûres, prêtes à puper, de 21 à 25 millimètres, sur 13 à 17 millimètres.

Les larves mûres dont nous avons observé la chute en Algérie se sont libérées surtout le matin, comme Réaumur l'avait vu en Ile-de-France. Les larves mettent une heure environ à franchir l'orifice cutané, progressant leur extrémité postérieure en avant. Dans nos observations, les larves tombées sur le sol ne s'enfonçaient que rarement dans la terre.

Les larves se métamorphosaient en vingt-quatre ou trente-six heures en pupes rigides et immobiles. On constate qu'en plein air c'est en hiver et au printemps, de décembre à mai, que l'on trouve des hypodermes au stade de pupes (quelques-uns encore en juin). La durée de la vie nymphale est de trois à dix semaines. Elle dépend nettement de la température de l'air ambiant.

C'est en janvier et en février qu'eurent lieu à Alger les premières éclosions d'adultes ; elles étaient très rares. Puis, pendant les trois mois de mars, avril et mai, elles ont été très nombreuses. Il y en eut enfin quelques-unes encore en juin.

L'hypoderme adulte observé en Algérie mesure environ 15 millimètres de longueur (sans l'oviscapte) et pèse 50 milligrammes. La seule étude de l'anatomie d'*H. bovis* que nous ayons faite concerne l'armature buccale, à cause du problème curieux de la longue survie, sans nourriture semble-t-il, des imagos. Il est de fait que la tête de l'hypoderme ne porte ni pattes-machoires, ni trompe, aussi bien chez la femelle que chez le mâle. Vaste clypeus. Pas de labrum distinct ni d'épipharynx. Au-dessous du clypeus, minuscule dépression de la chitine correspondant sans doute à un orifice buccal rudimentaire. Absence de mandibules, de maxilles, de labium et d'hypopharynx.

Lorsque nous avons porté en plein champ, par temps ensoleillé et

(1) Un mémoire complet paraîtra dans les *Archives de l'Institut Pasteur d'Algérie* 1950, **28**.

faible brise, les imagos nés dans des cages en plein air, les insectes restaient de longs moments immobiles, puis, soudain, prenaient leur vol, d'un seul élan. Le vol est très rapide, exactement rectiligne. Nous n'avons pas discerné les raisons qui influent sur sa direction.

L'impossibilité où l'on est actuellement d'élever en captivité des imagos d'*H. bovis* empêche de déterminer expérimentalement le genre et la durée de la vie qu'ils mènent, l'époque de la pariade, celle de la ponte ou des pontes. On en est réduit à des observations fortuites, aux chances du guet près des troupeaux au pacage, au cours des heures chaudes des journées claires. Les rapports des imagos avec les bovins constituent un des problèmes les plus curieux de la biologie de l'hypoderme. On ne conçoit pas que la ponte des œufs sur les poils puisse causer la moindre gêne aux bovins, et pourtant l'approche des hypodermes inquiète ceux-ci au suprême degré. L'imagination populaire a été frappée de tout temps par l'excitation extrême et la fuite éperdue, la queue dressée, du troupeau de bœufs dont approche un hypoderme. Il y a lieu de s'étonner qu'une mouche qui ne pique point, comme l'hypoderme, répande dans les troupeaux une terreur plus intense que le taon, dont la piqûre est toujours cuisante. On s'est demandé, pour expliquer ce fait mystérieux, si le bourdonnement de l'hypoderme n'était pas plus intense que celui du taon. Nos observations nous ont montré que le bourdonnement de l'hypoderme (quand il existe, ce qui n'est pas toujours le cas) n'est pas plus intense que celui du taon. Nous avons émis l'hypothèse que le vol extrêmement rapide de l'œstre du bœuf produit peut-être des vibrations inaudibles pour des oreilles humaines, mais perceptibles aux sens des bovins ?

Nous n'avons pas pu faire de constatations expérimentales sur la durée de la saison de vie active des hypodermes adultes et de la saison des pontes en Algérie, les imagos ne survivant pas en captivité. Nos observations nous font présumer que la saison des pontes sur le pelage des bovins dure un semestre, du mois de mars au mois d'août.

L'évolution d'*H. bovis* en Algérie est résumée dans le tableau ci-dessous.

	Durée du stade	Saison
Stade larvaire, chez le bœuf	10 mois	
1re phase dans les tissus du bovin 6 mois	. . . . .	saison chaude
2e phase sous la peau du dos. . . 4 mois	. . . . .	saison fraîche
Stade nymphal, dans la nature.	de 3 à 10 semaines	hiver et printemps
Stade adulte	de 1 mois à 2 mois 1 /2 (?)	fin de l'hiver printemps et été

L'évolution d'*Hypoderma bovis* ne s'accomplit pas en Algérie aux mêmes époques que dans la France métropolitaine, en raison sans doute de la différence de climat. En France, la saison à varrons est la saison chaude. En Algérie, c'est la saison fraîche.

***

L'étude des réactions de l'organisme des bovins à l'infestation par *H. bovis* nous a montré qu'un nombre surprenant de larves envahissantes sont trouvées mortes dans le tissu sous-cutané. Elles se dessèchent, se « momifient », suivant l'excellente expression de C. Vaney. C'est pendant la saison sans varrons que l'on trouve le plus de momies : l'été en Algérie, l'hiver en France.

L'organisme cicatrise les perforations de la peau plus ou moins rapidement, suivant l'âge du bovin. Chez nos veaux, de 2 à 3 ans, la peau récupérait son intégrité en quinze jours environ.

Les observations que nous avons faites en Algérie sur le même

troupeau, conservé aux champs pendant plusieurs années consécutives, nous ont fait constater que les mêmes bovins peuvent être varronnés deux ans et même trois ans de suite, mais que d'ordinaire les varrons sont plus nombreux la première année. On conclut que l'infestation par l'hypoderme ne confère qu'une faible immunité contre une infestation subséquente.

L'observation montre que dans un organisme qui porte des varrons, c'est-à-dire des larves âgées de plus de 6 mois, d'autres larves peuvent s'introduire, grossir, prospérer et parcourir tout leur cycle évolutif. L'infestation ancienne n'a provoqué dans l'organisme aucune réaction de défense contre l'infestation nouvelle. Les deux infestations, l'ancienne et la récente, coexistent et chevauchent. Par conséquent, l'infestation par *H. bovis* ne comporte pas de prémunition. C'est ainsi que des veaux d'Aubrac arrivés à Alger porteurs de varrons auvergnats en avril, ont été réinfestés, du mois d'avril au mois de juillet, par des hypodermes algériens.

Les expériences nous enseignent que des bœufs anciennement varronnés, à qui l'on injecte un antigène spécifique, présentent des réactions anaphylactiques. Elles sont nettes quand l'antigène est un broyat de varrons traité par le formol. Elles sont très prononcées lorsque c'est du suc de varrons vivants qui est injecté : la boule d'œdème qui se développe alors peut atteindre le volume d'un œuf d'autruche.

***

Nous avons expérimenté, au laboratoire et aux champs, quelques moyens de lutte contre l'hypoderme du bœuf : d'abord des insecticides (le produit D. D. T., l'ail), ensuite des procédés de vaccination.

Un insecticide peut être utilisé de deux façons : — soit, à titre « préventif », pour détruire les œufs que l'hypoderme pond sur les poils ; — soit, dans un but que l'on peut appeler « curatif », pour détruire les varrons qui ont apparu sous la peau du dos.

Le traitement préventif par le D. D. T. a consisté à asperger ou bien à poudrer des bovins deux fois par mois pendant la saison des pontes, qui dure d'avril à octobre compris en Algérie. Ces bovins pacageaient tous les jours dans des prairies infestées. Les bovins « aspergés » de D. D. T. préventivement ont presque moitié moins de varrons que les bovins témoins. Le poudrage ne semble pas agir.

A titre curatif, le D. D. T., d'après nos expériences, ne semble pas pouvoir être employé utilement, ni en aspersion ni en poudrage, pour l'évarronnage de bovins déjà infestés.

Un autre essai de traitement curatif a consisté à faire ingérer pendant la saison des varrons, par des bœufs infestés, de fortes doses du produit insecticide. Pour avoir une réponse aussi nette que possible, nous avons employé des doses à la limite de la tolérance : 300 milligrammes de produit actif D. D. T. par kilo d'animal. Le D. D. T., administré par la bouche à des bovins varronnés, n'a pas montré de propriétés curatives héroïques, mais on ne peut pas exclure la possibilité d'une certaine action insecticide contre les larves d'hypoderme, au début du traitement. Le taux d'infestation (nombre moyen de varrons par bovin) était de 32, avant le traitement, dans le lot des bovins traités, et de 19, au même moment, dans le lot des bovins non traités, gardés comme témoins. Huit semaines plus tard, le taux d'infestation était tombé de 32 à 22 (diminution d'un tiers) chez les traités, et n'avait pas bougé chez les témoins.

Une autre expérience, conduite suivant la même technique, a consisté à administrer par la bouche, à des bovins varronnés, de l'ail broyé, en suspension dans l'eau. Elle a donné les mêmes résultats que l'ingestion du produit D. D. T. Dans les premières semaines du traitement, le nombre des varrons portés par les animaux traités a diminué rapidement par rapport au nombre des varrons des animaux témoins. Le taux d'infestation (nombre moyen de varrons par bovin) était de 23 avant le traitement, dans le lot des bovins traités, et de 18, au même moment, dans le lot des bovins

non traités, gardés comme témoins. Trois semaines plus tard, le taux d'infestation était tombé de 23 à 17 (diminution d'environ 1 /4) chez les traités, et n'avait pas bougé chez les témoins.

***

Nous avons entrepris en Algérie, en 1946, 1947 et 1948, des essais de vaccination, avec deux sortes d'antigènes :

A) Un broyat de varrons mûrs, traité par le formol.

B) Le suc tiré de varrons mûrs vivants, non broyé, non traité par un antiseptique ni par la chaleur.

Le vaccin formolé a été injecté tous les quinze jours pendant toute la « saison des pontes » et le début de la « saison des varrons », de mars à décembre compris, à un troupeau exposé à la contamination naturelle aux champs. Ce troupeau comprenait aussi d'autres bêtes non vaccinées, qui ont servi de témoins. Les résultats peuvent être résumés ainsi qu'il suit :

— des bovins, non vaccinés, qui avaient été varronnés dans la nature l'année précédente, n'ont acquis de ce fait aucune résistance contre une nouvelle infestation ;

— des bovins neufs, inoculés avec un vaccin formolé, n'acquièrent aucune résistance contre l'infestation ;

— mais des bovins varronnés l'année précédente, qui sont inoculés avec le vaccin formolé, présentent une infestation bien moins forte et plus tardive que celle de tous les autres bovins du troupeau.

On peut présenter sous forme d'un tableau les résultats des vaccinations pratiquées avec un vaccin formolé.

Catégories	Lots	Moyenne des nombres maximums de varrons	Date d'apparition des varrons
Anciens varronnés	vaccinés	2,5	Novembre
	non vaccinés	11,5	Septembre
Neufs	vaccinés	13	Octobre
	non vaccinés	13,5	Octobre

Un autre essai de vaccination a été effectué non plus avec un vaccin formolé, mais avec du suc de varrons vivants, injecté à des bovins neufs en trois fois : au printemps et en été (saison des pontes), et en hiver (saison des varrons). Le suc de varrons vivants a provoqué chez les bovins les violentes réactions anaphylactiques rapportées plus haut. Les résultats tendent à montrer une certaine action du vaccin : la moyenne des nombres maximums de varrons trouvés sur un bovin a été, chez les vaccinés, de 3,8 et, chez les non-vaccinés témoins, de 6.

***

En conclusion, aucun des procédés expérimentés, soit à titre préventif soit à titre curatif, n'a fait preuve de propriétés héroïques.

Du point de vue théorique, on peut admettre la possibilité d'une certaine action dans quatre sortes d'expériences : l'aspersion, à titre préventif, de liquide contenant du D. D. T. sur les lieux de ponte de l'hypoderme ; — l'administration par la bouche, à titre curatif, soit de produit D. D. T., soit d'ail broyé ; — la vaccination par l'injection, à des bovins anciens varronnés, du broyat formolé d'organes de varrons.

Mais ces expériences d'orientation auraient besoin d'être reprises sur un bien plus grand nombre d'animaux avant qu'une conclusion ferme put en être tirée. A l'heure actuelle, elles ne comportent pas d'application pratique.

(*Institut Pasteur d'Algérie.*)

Imprimé par l'Imp. Alençonnaise, Place Poulet-Malassis, Alençon (Orne), France
Dépôt légal 1950 - 3e trimestre. — N° 11 — 8-50 - 1.768

N° 11

SÉANCE DU 7 JUIN 1950

Présidence de M. PRÉAUD

M. le Secrétaire perpétuel. — Publications : *Envoi* de M. Magnan. *Climatologie appliquée*, de M. Sanson. *Hygiène et Médecine vétérinaire à la ferme*, de M. H. Cottier 401

M. Maurain. — *La météorologie et ses applications. Climatologie appliquée*, de M. Sanson 401

M. Javillier. — *L'œuvre scientifique et agronomique*, de M. Jules Raulin 402

M. Brétignière. — *La riziculture au Maroc*, de M. Grillote, notes de M. Lansade, de Mlle Graillot, de Mme Guérillot-Vinet, de Mlle Graillot, de M. A. Rocher, de M. D. Bourdon 403

M. Lansade. — Recherches sur le flétrissement bactérien de la pomme de terre 403

Mlle Graillot. — Teneur en eau, manganèse et acide ascorbique des tubercules de pommes de terre normaux et fileurs, influence du sulfate de manganèse employé comme engrais . . 406

Mme A.-J. Guérillot-Vinet, Mlle G. Graillot et M. A. Richer. — Influence de l'α-naphtylacétate de méthyle sur la teneur en vitamine C des pommes de terre 410

M. Daniel Bourdon. — L'absorption des éléments utiles chez le sarrasin (*Fagopyrum esculentum*) 412

M. G. Grillot, *Correspondant.* — Expérimentation rizicole au Maroc 415

M. Fromont. — La garantie des prix agricoles 421

Observations : **MM. Bœuf, Legendre, Ferté, H. Girard, Préaud, Cépède** 422

Elections. — Sont élus membres titulaires M. le Comte de La Roche-Aymon (sylviculture), M. Beauchamp (génie rural) . . 433

Correspondant étranger. — M. Saari (sylviculture) 434

N° 11

SÉANCE DU 14 JUIN

Présidence de M. L. TARDY

Correspondance. — Session des semaines sociales de France. — Travaux du laboratoire de M. Henri Simonnet. — Lettre de la Chambre Française d'agriculture de Rabat 435

M. Louis Roger. — Un hommage à M. Georges Bord. 436

M. Guinier. — Edmond Gain 436

M. Guinier. — Ouvrage de M. Métro : *L'écologie des Eucalyptus. Son application au Maroc* 437

MM. Nottin et J. Tillieu. — Utilisation en minoterie du blé contenant du mélampyre. 438

MM. V. Labeyrie et R. Pons. — Les bases biologiques de la lutte chimique contre la mouche de l'oignon (*Note présentée par* **M. Roubaud**) 440

MM. Chaboussou, V. Labeyrie, R. Pons. — Essais insecticides de laboratoire contre la mouche de l'oignon (*Note présentée par* **M. Roubaud**) 442

MM. J. Jacquet, R. Cassou, Y. Plessis et J. Brière. — Sur les moyens d'estimer la fertilité des taureaux (*Note présentée par* **M. Bressou**) 446

MM. Laurans et P. Clément. — Nouvelles électrodes pour l'électro-éjaculation des ovins et des bovins (*Note présentée par* **M. Bressou**). 450

M. R. Ferrando, Mme S. Chalavoux et Mlle Chenavier. — Action de l'acide thiodiglycollique sur le bilan azoté du mouton (*Note présentée par* **M. Bressou**) 451

M. Bressou. — *Chiens d'arrêt*, de M. Alban de Lamothe. 452

M. Jacquet. — Intoxication des animaux par la fougère-aigle (*Note présentée par* **M. Lemoigne**) 453

MM. Audidier, J. Garaudeaux et S. Siméon. — Essais de fumure des prairies de fauche. Etude de la qualité des fourrages, teneur en azote total (*Note présentée par* **M. Lemoigne**). . 456

M. H. Noilhan, *Correspondant.* — Les appellations d'origine et le rôle de M. J. Capus. 459

Observation : **M. Tardy** 460

MM. Edmond Sergent et Etienne Sergent. — Le varron du bœuf en Algérie. Observations biologiques, quelques essais de traitement et de vaccination. 460

LE SECRÉTAIRE PERPÉTUEL, GÉRANT,

HENRI HITIER.

Imprimé par l'Imprimerie Alençonnaise, Maison Poulet-Malassis
Alençon (Orne), France. — N° 11. — 8-50. — 26.739